National Research Council Canada | Conseil national de recherches Canada

NRC Annual Report

1984 1985

Canada

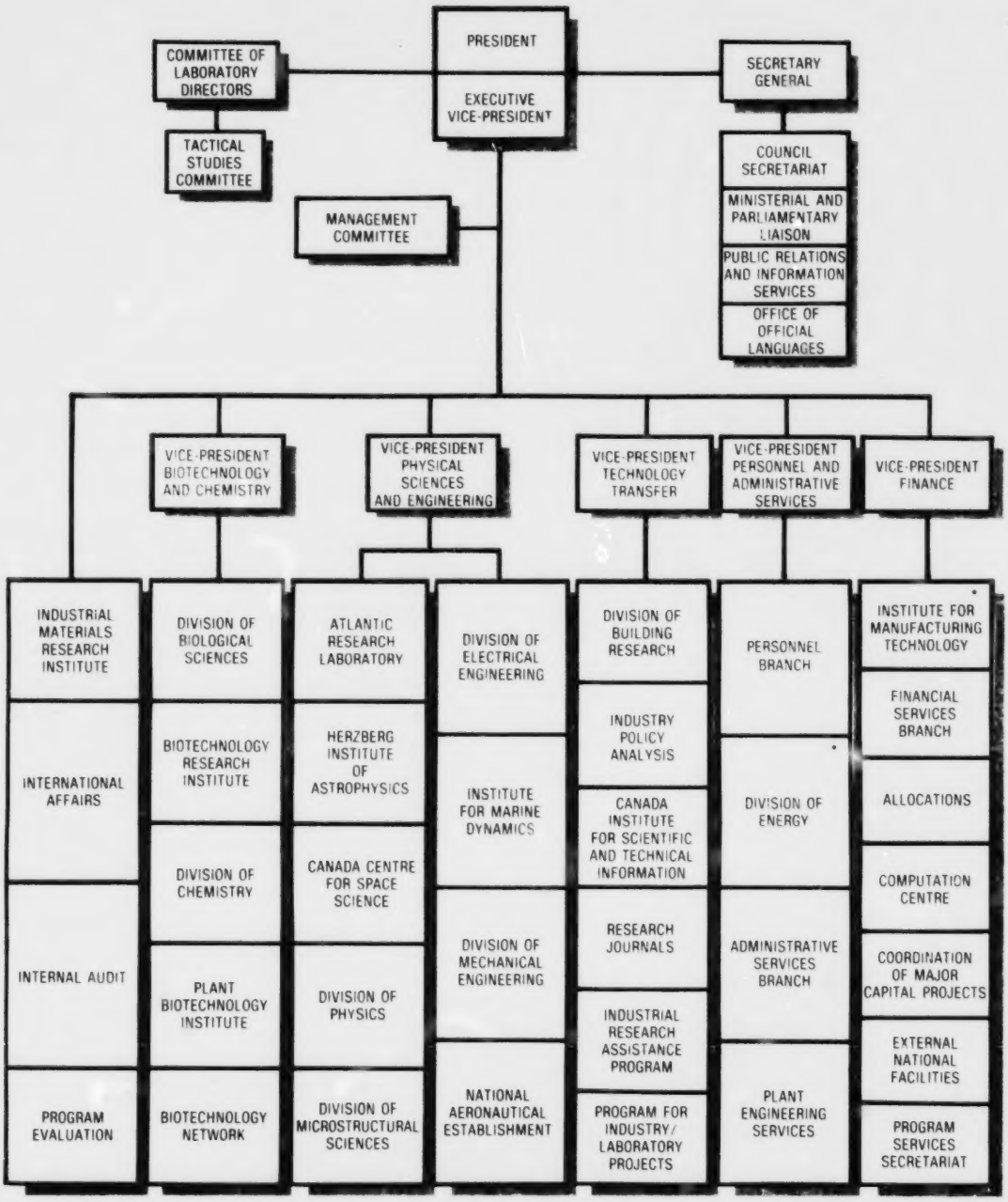
86-0499/

The National Research Council of Canada

The National Research Council is Canada's largest government general-purpose research and development organization. It carries out a wide spectrum of basic and applied research, undertakes studies on topics of long-term national concern, provides laboratory support in a number of areas of technology important to Canadian industry, manages industrial development programs, runs major national facilities for the Canadian scientific community, and provides a national network for scientific and technical information.

Unlike laboratories in other government departments which undertake research for defined departmental missions, NRC has a broad mandate to foster a research and development milieu. This means that it is required to develop, maintain, and make available, a national competence or expertise, so that both public and private organizations can carry out their activities without having continually to develop the background scientific knowledge necessary to solve short-term problems.

Although NRC has a concentration of laboratories in the National Capital Region, others have been established throughout Canada. Each has a national mandate and has been located to support existing or expected regional specializations.



* Responsibility for winding down function

Contents

The National Research Council of Canada - Organization Chart	2
Letter to the Minister	4
President's Message	5
The Year in Review	
Office of the Executive Vice-President	8
Biotechnology and Chemistry	13
Physical Sciences and Engineering	19
Technology Transfer	24
Personnel and Administrative Services	32
Finance	34
Financial Review	38
The Council	46
Council Committees	47
Members of Council	centre pages

Letter to the Minister

The Honorable Tom Siddon, P.C., M.P.,
Minister of State for Science and Technology,
Ottawa, Ont.

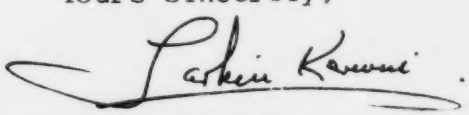
Sir:

In accordance with the requirements of the National Research Council Act, I have the honor to present to you herewith the Annual Report of the President of the Council for the fiscal year 1984-85. I respectfully request that you transmit it to Parliament as specified in the NRC Act.

Challenge, progress, success, and of course some setbacks, have marked the five years of my first appointment. The next five, as NRC seeks to rebalance and strengthen its activities, no doubt will be difficult, but stimulating.

With your support and confidence, the Council will provide the milieu for a strong national research and development laboratory suited to Canadian needs into the next decade.

Yours sincerely,



Larkin Kerwin,
President,
National Research Council of Canada.

President's Message

The last year has been one of significant change for the National Research Council. We saw tangible progress on a number of new initiatives which will make NRC a more vitally important element in regional development. These include the virtual completion of the Institute for Marine Dynamics in St. John's, Newfoundland, and half-way completion of construction of the Biotechnology Research Institute in Montreal.

We underwent a very difficult reduction of activities in a number of areas following the announcements by the Minister of Finance last November. These include a complete winding down of the activities of the Division of Energy, cancellation of the new program resources for the Institute for Manufacturing Technology in Winnipeg, and a decision not to proceed (subject to review) with initiatives in electrochemistry research for the Shawinigan Sud region and in cold regions research for Edmonton. We also saw the cancellation of the Rocket and Balloon program, the High Pressure Chemistry program and a major reduction in the work on X-Rays and Nuclear Radiations.

Limiting the loss of our staff affected by these cuts was a major preoccupation and we are pleased to have been able to minimize the impact through a number of actions, such as the introduction of an early retirement incentive program.

The reporting year represents the last full year of NRC's first long-range plan. Issued in 1980, the plan pointed to the development of Canada's technology-intensive industries as being vital to economic development and to reducing the adverse balance of payments in manufactured goods. Although significant progress was made towards the goals set out in that plan, this country still faces an uncertain and difficult future, and technology will play an important role in meeting these challenges.

In its present weakened economic condition, Canada has few tools for building a strong industrial future: NRC is one of the best available. To hone and exploit that capability, it is essential that we achieve a balanced program of activities: strong basic research coupled with a dynamic applied component; an easily accessible array of services and technical information; a streamlined technology transfer procedure; and extended communication and relations with national and international science. As we prepare the second long-range plan, we shall focus on these points, examine options for rebalancing and strengthening them, and lay plans to meet the challenges faced by the nation. A strong national laboratory is a basic essential to significant improvement of industry in Canada and the trust to meet that task can be placed in NRC employees who will make the necessary sacrifices to ensure our future.

During the year, NRC saw the retirement of Mr. W.A. Cumming, the Executive Vice-President. Bill Cumming was a key member of the NRC executive for many years and played an important role in many of our more difficult and challenging projects. He was available to guide us through the implementation of our first long-range plan. We shall have to face the second plan without his wisdom and counsel. The task will be accomplished, but his help will be sorely missed.

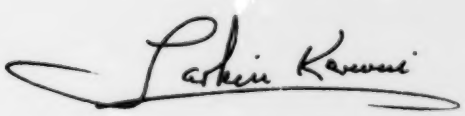
A revision of NRC's senior administration was necessitated to fill this vacancy. Dr. B.A. Gingras, former Vice-President (External Relations) became the new Executive Vice-President with added responsibility for one Quebec laboratory while retaining international relations.

Dr. R.F. Pottie, former Vice-President (Regional Laboratories), became Vice-President (Physical Sciences and Engineering) responsible for seven Ottawa and two Maritime laboratories.

Dr. J.K. Pulfer, former Senior Laboratory Vice-President, became Vice-President (Finance); Dr. Maurice Brossard was named Vice-President (Biotechnology and Chemistry), while Mr. K. Glegg, former Vice-President (Industry), became Vice-President (Technology Transfer).

Mr. B.D. Leddy, Vice-President (Personnel and Administrative Services) retains this position but adds responsibility for the wind-up of activities within the Division of Energy.

With this new executive structure, we are preparing for an increased involvement in Canadian science and technology.



President
Dr. Larkin Kerwin

Executive Vice-President
Dr. B.A. Gingras

Vice-President, Biotechnology and Chemistry
Dr. M. Brossard

Vice-President, Physical Sciences and Engineering
Dr. R.F. Pottie

Vice-President, Technology Transfer
Mr. K. Glegg

Vice-President, Personnel and Administrative Services
Mr. B.D. Leddy

Vice-President, Finance
Dr. J.K. Pulfer

Secretary General
Dr. Clive Willis

Office of the Executive Vice-President

The newly appointed Executive Vice-President, is responsible for NRC's international activities, the Industrial Materials Research Institute in Boucherville, and the program evaluation group. (The Internal Audit group, which reviews and appraises all Council operations, reports to the President's Office).

International Affairs

Bureau of International Relations

The Bureau of International Relations participates in policy-making and in setting objectives for the Council's international activities. It is responsible for the implementation of scientific cooperation programs with other countries in line with established policies and objectives, and maintains continuing contact with scientific organizations and other international bodies of interest to Council. The Bureau also represents NRC on national and international committees responsible for the programs of these organizations, and is liaison between Council and the embassies and high commissions of countries represented in Canada.

It pursues its activities in four principal areas:

Relations with international scientific unions and associations

NRC represents the Canadian scientific and engineering community within such associations as the International Council of Scientific Unions (ICSU) and its affiliated unions and various international engineering organizations. At present, NRC is affiliated with 48 international scientific organizations of a non-governmental nature.

At NRC's invitation, the International Council of Scientific Unions held its 20th General Assembly in Ottawa, 23-28 September, the first time it was held in Canada.

Links with national scientific organizations of various countries

NRC scientists are involved in joint research projects and other exchanges with colleagues in scientific institutions from several countries. The Bureau administers these exchanges resulting from the agreement signed in 1971 between NRC and the "Centre national de la recherche scientifique (CNRS)" of France. It also manages, on behalf of the Department of External Affairs, the entire "Programme de mois-chercheurs" established between Canada and France. The scientific cooperation agreement signed in the Fall of 1983, between the Academy of Sciences of the People's Republic of China and NRC, was implemented during 1984 with the first exchange of scientists between the two agencies.

Cooperative agreements also exist between NRC and the Saudi Arabian National Centre for Science and Technology in the field of astronomy; between NRC and the National Aeronautics and Space Administration (NASA) for cooperation in space science; and between Canada, France and the State of Hawaii for the Canada-France-Hawaii Telescope.

Intergovernmental relations in science and technology

At the intergovernmental level, scientific and technological relations involving the Canadian government can be bilateral, such as the cooperative programs existing between Canada and the Federal Republic of Germany, Belgium, France and Japan; or multilateral, such as the scientific cooperative programs of certain intergovernmental agencies, including the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), the North Atlantic Treaty Organization (NATO), and the United Nations (UN) and its specialized agencies. The Bureau is responsible for the identification and administration of both bilateral and multilateral activities which may interest or involve NRC.

During the year, Bureau members represented NRC at the Fifth Session of the France-Canada Mixed Commission in May, and at the Sixth Canada-Japan Science and Technology Consultations in December.

Science and Technology for Development (SCITED)

SCITED is intended as a channel for technology transfer to developing countries. NRC's principal contribution is cooperating with other Canadian agencies, such as the Canadian International Development Agency (CIDA) and the International Development Research Centre (IDRC), which have this function as their main responsibility.

Industrial Materials Research Institute (IMRI)

Concerned primarily with metals, polymers, ceramics and composites, the objective of the Industrial Materials Research Institute is to increase productivity and to improve the performance and durability of materials with industrial application. The Institute's role is multi-faceted and includes: performance of research either directly with or on behalf of industry; in-house studies on long-term problems; technical assistance and advice to industry; provision of a repository of technical information and access to available knowledge on the subject areas of technology; technology transfer to industry, and assistance for innovation through joint programs and contracts involving universities; assignments for university professors on sabbatical; the operation of national facilities; and the testing of materials for the benefit of Canadian industrial firms and scientific institutions where no other facilities are available.

During the year, research was concentrated in three areas: projects involving economic spin-offs - new markets, the creation of new jobs or the protection of existing ones, increased exports, etc.; exploratory research which could result in industrial applications; and contracted-out research to the private sector.

Attention focussed on the area of sensor development, particularly the measurement of the density of semi-crystalline polymers in automating production reactors. A patented ultrasonic method developed by IMRI allows density measurements to be carried out in real time. It is now undergoing tests by a manufacturer. In addition, a prototype that performs real time measurements of the roughness of polymer insulation for telephone wires is also being tested by industry.

Another area involves the moulding of materials: to improve the surface finishing of the rough thermoplastics which incorporate mica, new manufacturing parameters have been defined which enhance the mechanical properties of the composite material. Industrial contacts are currently being developed.

Studies aimed at improving manufacturing processes included paint rollers. IMRI has participated in the design of rollers manufactured from extruded plastic and the resulting product is now available to the consumer.

Along with these activities, there has been emphasis on CAD/CAM as it applies to these materials. One software program for designing moulds and another for the calculation of shrinkage have been purchased. Several companies have access to this new computing ability through NRC's Program for Industry/Laboratory Projects (PILP) and the Industrial Research Assistance Program (IRAP), and through IMRI itself.

In basic research, a study of the properties related to the casting of basic concrete has been undertaken. An unusual piece of equipment for measuring thermo-mechanical forces, developed during test simulations of thermal shocks, has been tested and is now available.

Contracted-out studies amounted to some one million dollars, one example being the development of a method to determine the orientation of mineral deposits using X-ray scattering.

The **program evaluation** group appraises the impact of NRC's activities externally with a view to increasing the Council's effectiveness thereby ensuring that Canadians get value for their dollars.

For evaluation purposes, NRC has 12 components, each comprising a group of activities having common or similar objectives. Examples include industrial support, the maintenance of basic physical standards, and the operation of national facilities for research and testing. Each component is evaluated once every four years. This group thus complements other review processes - Review Committees of Council focus on the quality and relevance of NRC's scientific work, while Internal Audit is concerned with the adequacy and implementation of management systems and controls.

Executive Vice-President
Dr. B.A. Gingras

Industrial Materials Research Institute
Director, Mr. G.L. Bata

International Affairs
Director, Mr. P. Beaulieu

Internal Audit
Head, Mr. W.F. McTaggart

Program Evaluation
Chief, Dr. M.D. Watson

Biotechnology

Already biotechnology is a multi-billion dollar world industry growing and evolving at a rate comparable to the computer industry. It is a complex enterprise requiring expertise in biochemical and genetics engineering, molecular immunology, physics, chemistry and biochemistry. Competition for the huge commercial markets is intense. The Canadian government funds three NRC research centres which conduct biotechnological research and collaborate with Canadian industry. In support of the government's national biotechnology plan, NRC's program has been expanded, making this organization the federal government's leading biotechnology research agency. Responsibility for this area falls under the Vice-President (Biotechnology and Chemistry) with research being carried out at the Division of Biological Sciences in Ottawa, the Plant Biotechnology Institute in Saskatoon, and the Biotechnology Research Institute currently being established in Montreal and slated for completion in the Fall of 1986. Altogether these establishments will house almost 600 scientists, engineers, and technology staff, and will produce an integrated, coordinated national program of research and development into living systems and their materials.

The objectives of the NRC program are: to conduct research in biologically-based techniques and technologies that could lead to new applications, improved efficiency, and new or improved products and processes in Canadian industries; to acquire and develop biotechnologies that will enable industries to enhance their competitiveness; to ensure the maintenance and growth of national competence in biotechnological research and development; to contribute to, and encourage the dissemination and adoption of new or improved biotechnologies in industry; and to interact with, and to encourage, regional research and industrial capabilities.

The work of the Montreal and Saskatoon Institutes will be complementary to, and integrated with, existing NRC activities in Ottawa. Each of these major research centers is national in scope and relevance, but individual programs reflect regional needs.

The **Division of Biological Sciences** has undertaken pioneering research in the life sciences that has potential for the development of new biotechnologies. The research program combines the expertise of microbiologists, geneticists, organic chemists, biochemists, physical chemists, physiologists, cell biologists, and engineers.

The Division has focussed its research on: immunochemistry - aimed at products, new diagnostics and vaccines for both veterinary and human diseases; molecular genetics - to gain a better understanding of gene transfer and expression, leading to genetically-modified microorganisms of industrial interest; microbiology - directed at the metabolism and physiology of bacteria, yeast, and fungi, leading to new fermentation products and processes; molecular biochemistry and biophysics to provide an insight into structure-function relations in biological systems, leading to the development of new industrial enzymes, drugs, and diagnostic techniques; and cell physiology - principally mammalian cell proliferation, leading to new tests for carcinogenicity and new cancer diagnostics.

During the year, research in the Division resulted in the licensing and patenting of several new technologies including a diagnostic test for Brucellosis, a major veterinary disease; a recombinant-DNA manipulation which significantly increases the yield of cloned insulin; and a test for cancer cells based on a unique peptide discovered by the cell physiology group.

In collaboration with the pulp and paper industries and the brewing companies, new strains of yeast have been developed which contain active cellulase and amylase genes. As well, world-wide interest has been generated by the discovery of pentose fermenting yeasts, and the industrial application of fixed-film bioreactors developed by microbiologists, which may impact on the fuel alcohol and waste-management industries.

The **Plant Biotechnology Institute** (PBI) is a "national resource" for Canadian plant biotechnologists through its research projects and its biotechnology development activities.

Its mission is to develop new, exploitable biological/biochemical methods for control and genetic alteration of plant development, especially at the cellular and molecular levels. The Institute is committed to research toward the improvement of economically-important Canadian plants, including oilseed crops, cereal grains, legumes and conifer trees. Development of research projects in plant molecular genetics and in plant cell technology have been formally accorded high priority for resources.

The Institute's physical and organizational structures were renovated during the year to allow it to better carry out its mandate. The Plant Biotechnology Fund was put in motion to speed research by involving the best specialized non-government laboratories in Canada. A laboratory addition, for which federal support was obtained in mid-1983, was completed in January, 1985. This space, devoted to agricultural and forest biotechnology and to biotechnology business development totals 2 000 m^2; project cost was a budgeted $6 million. A plant biotechnology development office, comprising an existing research and development officer and special project officer, along with a newly-placed Saskatoon PILP representative, opened in March, 1985. To complement network activities, a seminar and workshop program was inaugurated and the First Workshop on Plant Genetic Engineering was held in May, 1984. An international vector workshop is to take place in the Fall of 1985.

The **Biotechnology Research Institute** (BRI) conducts research in biochemical, genetic, and enzyme engineering, cell fusion and molecular immunology. As a partner with industry, BRI emphasizes basic and applied research and application for commercial purposes. Programs at the Institute are developed in concert with industry and determined by market-pull in strategic sectors. The BRI Board of Governors is composed of industrial representatives to ensure relevance of the Institute's programs to Canada's commercial needs.

A major large-scale fermentation facility will allow pilot-scale experiments to be carried out with new fermentation methods and economic evaluation. The Institute's research and development programs focus on agrofood, chemicals, pharmaceuticals, waste treatment, and forestry. In keeping with its mandate, the Institute is collaborating in these areas with major Canadian research centres and industries including DOMTAR Inc. (Senneville); Labatts (London); The VIDO (Saskatoon); PAPRICAN (Montreal); McGill University; Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) (Quebec City); The Clinical Research Institute (Montreal); The University of Montreal; Waterloo University, Laval University and the British Columbia Research Council.

When completed in 1986, BRI will employ some 220 people, including 100 Ph.D.'s and 120 technicians, and accommodate up to 80 guest workers from industry, international agencies and the universities. At present, the Institute is occupying temporary quarters in Montreal's Royal Victoria Hospital where scientists pursue research programs in biochemical, genetic, and enzyme engineering, cell fusion and molecular immunology.

In addition, NRC's biotechnology program includes an active role in establishing network programs with Canadian and international R & D partners. In 1985, NRC created the Canadian BIOFOR network to link industry, university researchers and government laboratories, leading to the exploitation of biotechnology for forest-based industries. The first meeting at CRIO addressed industry perspectives and priorities, current advances in biotechnology, funding for technology transfer, patenting problems, and future priorities of R & D. In 1985, four major workshops will be held under the auspices of BIOFOR.

Chemistry

Research and development activities in the Division of Chemistry are focussed on materials, processes, methods, devices, and techniques which relate to the present and projected scientific and technological needs of the country. By developing and maintaining expertise, equipment and facilities in major areas, it is able to assist industry in finding solutions to some of its current problems. Research activities fall into four main categories: inorganic and surface chemistry; organic and polymer chemistry; process development, analyses and methods; and kinetics, catalysis and spectroscopy.

Materials under investigation include intercalation compounds (for battery electrodes); thin films (for semiconductor applications); plastics (for commodity and engineering applications); metals (for corrosion resistance; in unconventional forms for catalysts, etc.); reactive species (of various sorts, to better understand synthetic and biologically-significant systems); and fossil fuels (for enhanced recovery and utilization).

Current emphasis on spectroscopic techniques for characterizing materials processes is designed to enhance longevity of service life (metals, hydrocarbons, plastics), recovery and utilization of fossil fuels, membrane separations, and the formation of useful materials by unconventional means.

The last year has been a highly productive one with more than 300 publications and 11 patents issued, as well as successful collaboration with scores of industries including 10 licensees. The following are a few of the highlights:

The first commercial, inductively-coupled plasma mass spectrometer (the ELAN 250), developed by SCIEX, was installed. Very high sensitivity limits and the ability to do stable isotope dilution analyses are among its characteristics. It is expected that this Canadian instrument will lead to significant world-wide sales.

As mentioned last year, the recovery and upgrading of waste coal using NRC's spherical agglomeration process is being commercially developed for operations in western Canada and the eastern United States. This year, the first commercial-scale coal fines recovery plant underwent initial testing and continuous operation is expected by mid-1985. Following successful operation of the Division's mobile pilot plant at a coal company in Virginia, the construction of a 22.5 t per hour plant was approved in principle.

The first demonstrated enrichment of zirconium isotopes using lasers has been achieved. This could lead to a method for preparing pressure tubes for CANDU reactors with lower neutron absorption and less susceptibility to the type of rupture that occurred in Pickering Unit 2.

Vice-President, Biotechnology and Chemistry
Dr. M. Brossard

Division of Chemistry
Director, Dr. D.M. Wiles

Division of Biological Sciences
Director, Dr. C.T. Bishop

Plant Biotechnology Institute
Director, Dr. W.F. Steck

Biotechnology Research Institute
Director to be appointed

The Vice-President (Physical Sciences and Engineering) is responsible for the Herzberg Institute of Astrophysics, the Canada Centre for Space Science, the Divisions of Physics, Electrical Engineering, Mechanical Engineering, the new Division of Microstructural Sciences, the National Aeronautical Establishment, the Atlantic Research Laboratory in Halifax, Nova Scotia, and the Institute for Marine Dynamics being completed in St. John's, Newfoundland.

During the year, cooperative development of technology continued to be a high priority for the laboratories. Mechanical Engineering achieved significant progress in gas turbine technology with its industrial partners Pratt and Whitney Canada Inc., Westinghouse Canada, and Rolls Royce of Canada Ltd. A new high pressure test rig and an increased capacity altitude test chamber for aero gas turbines have already demonstrated their usefulness to industry.

Aeronautical engineers developed new fortified resins which are strong, highly resistant to degradation by the environment, and extremely useful in airframes and gas turbines as a replacement for conventional materials. Technology for producing these resins is being transferred to Uniroyal Canada Ltd, with the participation of Universal Insulation Ltd., under IRAP and PILP. A new high pressure autoclave has been constructed to cure the new resins fabrics to produce laminates under controlled temperatures and pressures. Inspection systems have also been evolved to ensure that the performance of the structural components of the composites can be closely monitored in realistic working conditions.

Prototypes of NRC's portable bomb sniffer aided security forces during the papal and royal visits. The sniffer's uniqueness lies in its ability to quickly and reliably identify traces of odors in extremely minute quantities -- parts per trillion. The device will be marketed throughout North America later this year by Scintrex Ltd., of Toronto. Researchers have now turned their attention to the detection of drugs and toxic substances.

In Physics, scientists have developed a new CO_2 laser in which ammonia gas is used to shift the wavelength further into the infrared region of the spectrum. The new laser is a very stable radiation source and will lead to many applications in length standards, spectroscopy, infrared astronomy and atmospheric sensing.

Electrical engineers have developed a multitasking multiprocessor operating system for real time computing to provide the power needed for advanced robotics, sophisticated sensors and activators. The system is known as the Harmony Operating System and is applicable to a wide range of industrial computing activities. It is in the process of being transferred to the private sector.

In biomedical engineering, a unique wheelchair control device will permit a severely disabled person to drive an electric wheelchair with the slightest movement of the finger, chin or head. Simple switches in the new device easily control the movement of the chair and operate a four-channel ultrasonic transmitter enabling the user to control lights, appliances, television, radio, telephone, and many other functions, including a personal computer. The technology has been successfully transferred to Fortress Scientific Canada Ltd, which now offers units for sale.

Biologists and chemists, working closely with private sector contractors, have produced reference standards that now permit reliable analysis of individual polychlorinated biphenyl compounds (PCBs) in the marine environment. Kits are available to assess 51 of the more hazardous of the possible 209 separate PCBs. Prior to this development, it had not been possible to measure the occurrence of specific PCBs by reference to standards of assured quality.

Dr. Peter Dawson was awarded a 1984 Canada Award for Excellence for Technology Transfer for the joint development by the Division of Physics and Sciex Inc., of the TAGA 6000 tandem quadrupole mass spectrometer. He was largely responsible for developing an improved version of the spectrometer to bring it to its current position as one of the leading analytical devices of its type in the world. Most of these instruments are exported to foreign buyers.

In 1984-85, the six-member Canadian astronaut team completed its first year of research and training at NRC headquarters in Ottawa. As the space shuttle Challenger lifted off from Florida in October, Marc Garneau became the first Canadian to travel into space. During eight days in orbit with six U.S. crew members, he sucessfully carried out a set of Canadian experiments in the areas of space science, space technology and the life sciences. Various components of the experiment package were designed and developed through the collaboration of industry, government and university researchers.

Under NRC coordination, the entire Canadian project, from experiment design, development and testing to the training and flight of Dr. Marc Garneau as payload specialist, matured in little more than eight months. No other country has completed such a task so quickly!

Experiments carried out by Canada's first astronaut on mission 41-G included studies on adaptation of the human body and its senses to conditions of near-weightlessness; calibration and use of a Canadian-designed instrument to measure constituents of the earth's atmosphere; and extended exposure of material samples attached to Canadarm to the degrading effects of the space environment. A weak glow emanating from shuttle surfaces was photographed at different altitudes and wavelengths. It was determined that these emissions should not interfere with a major Canadian space science experiment, WAMDII, which will fly late this decade to measure wind velocity in the earth's upper atmosphere. During release of the ERBS satellite, important developmental tests were done on the NRC Space Vision System, a technology designed to give a sense of machine "sight" to Canadarm and the shuttle orbiter, and the next major experiment to fly with a Canadian astronaut in 1986.

Canadian government and university researchers took part with colleagues from several other nations in a major sounding rocket program at Churchill, Manitoba. Using many airborne and ground-based instruments under different conditions, researchers obtained a comprehensive set of measurements on the distribution of visible emissions from the aurora. This project was one of the last at NRC's Churchill Research Range; that facility's rocket and balloon program was concluded by year's end.

Canada completed development of an instrument to fly aboard Sweden's Viking satellite scheduled for launch in 1985. The instrument will provide images of the aurora borealis over the entire polar cap, from both sunlit and dark areas of the earth at once, giving researchers valuable information on auroral particles.

Instrumentation provided by NRC was successfully tested for an experiment aboard the European Space Agency's Ulysses spacecraft, scheduled for launch from the Shuttle in 1986. As the spacecraft travels on its four-year long trip to Jupiter and back to earth over the sun's poles, the experiment will help determine how cosmic rays originate near the center of our galaxy, enter the solar system, and then travel inward along the sun's polar magnetic field lines.

With Canada's decision to participate along with the U.S., Japan and European nations in the definition stage of the NASA Space Station Project, NRC has begun detailed studies with the Canadian space community on specific proposals. One involves development of an Integrated Servicing and Test Facility, a section of the main station which would include a new generation of Canadarm-type manipulators with advanced sensors, a robotic servicer, work stations and special tools. This facility would be used to service satellites and other earth-orbiting spacecraft, a key function in outer space. The definition and design phase of the Space Station Project will last approximately two years.

Vice-President, Physical Sciences and Engineering
Dr. R.F. Pottie

Atlantic Research Laboratory
Director, Dr. R.A. Foxall

Herzberg Institute of Astrophysics
Acting Director, Dr. I.B. McDiarmid

Canada Centre for Space Science
Director, Dr. I.B. McDiarmid

Division of Physics
Director, Dr. P.A. Redhead

Division of Microstructural Sciences
Director, Dr. M.J. Laubitz

Division of Electrical Engineering
Director, Dr. J.Y. Wong

Institute for Marine Dynamics
Director, Mr. N.E. Jeffrey

Division of Mechanical Engineering
Director, Mr. E.H. Dudgeon

National Aeronautical Establishment
Director, Dr. G.M. Lindberg

The Vice-President (Technology Transfer) is responsible for industry policy analysis, the Industrial Research Assistance Program and the Program for Industry/Laboratory Projects, as well as the Canada Institute for Scientific and Technical Information, the Canadian Journals of Research, and the Division of Building Research.

The **Industry Policy Analysis** (IPA) group undertakes or commissions studies of technology and industry relationships in Canada and abroad, from which it develops policies and plans for NRC's industrial programs.

In 1984-85, further work was done on the time patterns of expenditures by Canadian firms on R & D projects and their connection with concepts, such as commercial risk and product life-cycles. Contract studies were initiated on the commercial success of firms using NRC's industrial assistance programs compared with industry averages; one such study is specifically concerned with the effects on productivity improvement.

A cross-impact study was carried out on the probable economic effects of emerging new technologies on various industrial sectors. It was concluded that greater total impacts accrue from technologies that have applications in several sectors as compared with specialized technologies affecting a single sector. A case was outlined for national technology programs of the multiple impact type.

Approval was obtained to initiate, on a trial basis, a new program element designed to promote private sector consulting innovation managers who help small- and medium-sized companies identify and establish new technology-based opportunities. Still under development from last year are schemes to extend existing programs to provide more assistance to Canadian firms in the identification and acquisition of needed technology from foreign services.

Industrial Research Assistance Program (IRAP)

The Industrial Research Assistance Program, initiated in 1962, promotes and assists in the application and use of scientific and technological information for the economic and social benefit of Canadians.

Under the Program, skilled staff work with Canadian companies identifying industrial problems and opportunities that can be addressed through research programs with the assistance of federal government expertise and financial support.

IRAP's established Technology Advisor Network is proving to be a powerful assistance to small- and medium-sized firms in all regions of Canada. This network is comprised of federal, provincial and private sector engineers. At 1984-85 staff levels, there were 41 NRC professionals in the field, augmented by 74 provincial staff in research organizations and other specialized institutes. In addition, 18 members of the Association of Consulting Engineers of Canada are involved in advising and helping Canadian companies with their technology-based problems and opportunities.

The growth of the network over the last year has permitted an increased contribution to provincial research organizations various research institutes, professional associations, consultants, universities, and other sources of technical excellence, so that IRAP clients have ready access to the very best expertise in the country.

The total effort in support of small- and medium-sized companies through the various IRAP elements continues to increase. The Laboratory Investigation and Student Project elements have doubled the number of assisted firms over last year.

Some 4 000 projects were supported this year compared with 2 620 last year. Fifty of these were with large companies (last year, 70 large firms were assisted), while the vast majority were with small firms. Approximately $38 million, or 88 per cent of IRAP's 1984-85 contribution budget, goes to firms with fewer than 500 employees.

IRAP's Technical Inquiry and Advisory Services handled some 37 000 industrial questions and interactions with firms during the year.

Program for Industry/Laboratory Projects (PILP)

This NRC-managed program helps developmental projects involving researchers in government and university laboratories and Canadian firms. Through it, laboratory research is focussed toward commercial objectives, and technologies are transferred to industry.

During the year, PILP placed increased emphasis on supporting technology links with small firms and over 80 per cent of the new projects developed were with firms employing less that 200 people. Another important step was the incorporation of universities as eligible sources of technology for transfer to industry. Some 50 new projects, many of which focussed on biotechnology-related opportunities, were developed involving research teams in 17 universities. Industry/university projects developed during 1984 involve a planned total expenditure of $29 million over the next three years. Of this total, firms will contribute at least 45 per cent of the cost, with PILP providing the balance. University research teams involved in the program will receive $7 million through various sub-contracts developed by the participating firms. The program also continues to help transfer technologies from government laboratories to industry with NRC being the main source. NRC laboratories were the basis for 60 per cent of the government-derived projects managed by PILP last year.

Several recent projects have already achieved outstanding success. The tunnel boring machine developed by Lovat Tunnel Equipment Ltd. of Toronto in collaboration with NRC's Division of Building Research, successfully completed the 14 km tunnel that opens up a new offshore coal mine in Cape Breton. This operation was accomplished at seven times the rate which could be achieved by conventional drill and blast and at one-third the operating costs of a parallel drill and blast tunnel. Thus, the $10 million capital cost of the machine was recovered in 1 km of operation. The project has helped put Lovat among world leaders in this field.

In order to help Bell Northern Research Ltd. access some of the forecast $10 billion (mid-1990's) market for gallium arsenide semi-conductors, PILP helped develop a $15 million collaborative R & D project to be shared equally between the firm and PILP. This development paralleled the creation of NRC's new Division of Microstructural Sciences which will focus many of its projects on the needs of Bell Northern Research's gallium arsenide program.

Early signs of success for the PILP-Biotechnology Development Program have been from a joint project between Allelix Limited and McGill University concerning the discovery of certain plant growth and seed germination-promoting bacteria. In addition, the development of an in-situ uranium bio-leaching demonstration project by Dennison Mines at Elliot Lake is providing sufficient results to induce the firm to continue the development at their own expense. Positive economic results are already convincing other firms to incorporate the same technology into their own operations. In another project, significant improvements in yield of bacterial cell mass have been achieved through a PILP-supported joint venture with the Alberta Research Council and Bio Frost Limited of Edmonton.

In the Province of Québec, Julac Inc. of Dolbeau, is commercializing three new wines based on local blueberries. PILP helped this development by encouraging a transfer of wine-making technology to the firm from the University of Québec, Chicoutimi.

In another area, through a PILP-mediated transfer of the concept for an improved high frequency telephone system from the Federal Department of Communications, Canadian Marconi Ltd. of Montreal has developed a multi-million dollar world-wide market.

PILP has maintained its role as administrator of the CO-OP-TECH Program, an extension of NRC's Incubator Program which now involves other federal government laboratories. The objective of the program is to assist Canadian firms to realize their technical objectives by locating a technical team in federal government laboratories to complete the technology transfer and development. The firm will be expected to exploit the technology for the economic benefit of Canada. PILP will be the single point of entry into this program for the nine participating federal departments and agencies.

Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI)

CISTI promotes and provides for the use of scientific and technical information by the people and government of Canada to meet this country's needs for economic and social development. It carries out this mandate by maintaining the national collection of scientific, medical, and technical literature, and by operating a variety of services to ensure that Canadian researchers can obtain needed documentation quickly and easily.

Demand for CISTI services continued to soar in 1984-85, particularly in the area of document delivery. Consequently, the search for new ways to handle more requests in less time continued to be a top priority. Studies undertaken last year to streamline procedures and maximize use of automation have begun to bear fruit. Experiments continue in an effort to increase output in response to the ever-rising demand.

One of CISTI's core activities is the operation of online search systems. These systems enable users at remote terminals anywhere in Canada to retrieve bibliographic or numeric data from NRC's computer via the Datapac network of Telecom Canada.

Packaging Science and Technology Abstracts (PSTA), Food Science and Technology Abstracts (FSTA), and the Electric Power Database (EPD), were added to CAN/OLE, CISTI's online information retrieval system.

CISTI's own database, NRCPUBS, an online catalogue of publications by NRC scientists, was mounted on CAN/OLE in November. At the same time, the Commonwealth Agricultural Bureaux database (CAB) was made available through CAN/SDI, CISTI's automatic current awareness service.

CAN/SND, the Scientific Numeric Database system, announced the release of CRYSTMET, a new Metals Crystallographic Data File produced by NRC.

CISTI continued development of the Canadian Index of Scientific Translations which soon will be mounted on CAN/OLE.

A new CISTI branch was opened at the Institute for Marine Dynamics in St. John's, Newfoundland, and planning continued for a new branch at the Biotechnology Research Institute in Montreal.

Canadian Journals of Research

The National Research Council now publishes 13 journals with the addition of Computational Intelligence in 1985. The other 12 are: the Canadian Journals of Biotechnology and Cell Biology, Botany, Chemistry, Civil Engineering, Earth Science, Forest Research, Genetics and Cytology, Physics, Microbiology, Physiology and Pharmacology, Zoology, and the Canadian Geotechnical Journal. All have high-quality refereeing and technical production, attracting international contributions and subscriptions. During the year, a total of 2 774 papers in 20 238 pages were published with over 28 300 subscriptions from 107 countries. The program is under the direction of the Editor-in-Chief, with editors drawn from university, industry, and government sectors.

The **Division of Building Research** (DBR) undertakes, assists and promotes research and technology support for the construction industry. This is done through research in response to industry-identified needs, through research and development fully funded by industry or on a cost-shared basis, and by the provision of a technical information service.

DBR now has trained staff to carry out testing and development research in its new Fire Research Field Station located near Almonte, Ontario. This special and unique service is being utilized increasingly by industry. The behavior of concrete and steel building columns in fire is being studied in the Division's column furnace, the only facility of its type in North America, in cooperation with the Portland Cement Association and the steel industry. In response to the concerns of regulatory bodies, DBR carried out investigations during the year on the audibility of smoke detector alarms and the visibility of fire exit signs in smoke-filled rooms.

The 1985 National Building Code, National Fire Code and related documents were completed in 1984, and issued 1 April, 1985. These national model codes encourage uniformity of up-to-date and progressive building regulations in Canada, thus contributing to efficient and safe building construction and operation. During the preparation of the 1985 editions, all proposed code changes were available for public review and more than 1 800 public comments were received and individually reviewed by Code Committees.

A major study involving four houses, carried out in cooperation with the Canadian Home Builders Association, has demonstrated the energy savings obtained from increased insulation levels, greater air-tightness of buildings, and improved heating systems.

The results of a four-year industrial fellowship program supported at DBR by the Clay Brick Association of Canada were presented to members of the Association at a special symposium. This program has produced important information on the manufacturing process, plant test method and plant quality control relevant to the durability of bricks, particularly under winter conditions.

Performance of materials was the topic of DBR's Building Science Insight program presented at eight cities across Canada.

In the international arena, NRC acted as host to the Third International Symposium on Building Economics, sponsored by the International Council for Building Research Studies and Documentation (Conseil international du bâtiment pour la recherche, l'étude et la documentation). Subjects covered by the conference included life-cycle costing, value engineering, cost optimization of building design, productivity and the building process, and the economics of building regulations.

Vice-President, Technology Transfer
Mr. K. Glegg

Executive Manager
Dr. Wm. M. Coderre

Division of Building Research
Acting Director, Dr. L.W. Gold

Industry Policy Analysis
General Manager, Dr. S.S. Grimley

Canada Institute for Scientific and Technical Information
Director, Mr. E.V. Smith

Research Journals
Manager, Mrs. B.E. Drew

Industrial Research Assistance Program
General Manager, Mr. J.H. Braams

Program for Industry/Laboratory Projects
General Manager, Dr. J.R. Vose

Personnel and Administrative Services is responsible for the provision of central services in support of the Council's 3 000-plus employees, operating in laboratories in all regions of the country.

The **Personnel Branch** looks after recruitment, employee orientation and training, staff benefits, promotions, pay and attendance, termination and superannuation provisions, and collective bargaining and related activities. The Branch is also responsible for the administration of collective agreements, grievance procedures, and the Council's classification function. NRC is a separate employer under the Public Service Staff Relations Act. Employees are represented by two unions: the Professional Institute of the Public Service of Canada represents employees in four bargaining units, the largest of which is the Research Officers while the Research Council Employees' Association represents employees in nine bargaining units, including technicians, operations category, and administrative support employees.

The **Administrative Services Branch** plays a key role in central services such as Records, Duplication, and Contracting Services. This Branch also provides central inventory records, a small stenographic service, and a very high quality Conference Service unit which is drawn on extensively in the organization of many national and international scientific conferences.

The last major area of responsibility is **Plant Engineering Services**, charged with maintenance and construction support for NRC's physical plant involving many laboratories of specialized functions.

The continuing challenge is to maintain a sensitive and responsive service to NRC's primary program areas.

A new and difficult challenge over the last year has been the handling of personnel and related problems arising from program reductions. Continuing expenditure restraints by the new government will place severe strains on Personnel and Administrative Services.

The **Division of Energy** has been placed under this Vice-President to maximize concern and attention for the placement of employees associated with the wind-up of this activity.

Vice-President, Personnel and Administrative Services
Mr. B.D. Leddy

Personnel Branch
Executive Manager, Mr. R.W. Dolan

Division of Energy
Director, Dr. E.P. Cockshutt

Administrative Services Branch
Executive Manager, Mr. T.W. West

Plant Engineering Services
Executive Manager, Mr. M.G. Proulx

Finance

The Vice-President (Finance) is responsible for financial and program services, allocation of budgets, and the coordination of major capital projects.

In addition, externally managed facilities - those financially supported by NRC but managed by outside agencies, the Computation Centre, and NRC's participation in the Institute for Manufacturing Technology in Winnipeg, Manitoba, also fall within his purview.

The **Financial Services Branch** offers a wide range of financial and information-related services in support of NRC's varied, and at times, complex activities. Meeting the demands of a research-based organization in the present climate of budgetary restraint and increasing controls has proven a worthy challenge.

The services extended to NRC have included the preparation of both short- and long-term planning documents; assisting in the development and control of yearly budgets; the operation and maintenance of internal financial control and reporting systems; and the provision of accounts receivable and accounts payable functions. In addition, the Policy and Systems unit provides consulting and advisory services to the divisions and branches. This has involved offering user-oriented computer-based solutions to solve divisional problems. By keeping abreast of, and understanding current and ongoing technology, and by appreciating the needs of the user in the financial and information areas, the Branch consults, plans, implements and executes practical computer- or other systems-based solutions.

During the year, the Branch applied its expertise in the fields of project control and reporting, as well as material management. It also has undertaken responsibility for the development of new software to allow for the downloading of financial data to a manager's personal computer, thus providing added flexibility and more timely reports.

In search of new and better ways to serve clients, a travellers' cheque service has been introduced on a trial basis in the National Capital Region. It is hoped that this service will be added on a permanent basis to the already growing list of new services, such as direct pay deposit.

The **Program Services Secretariat** facilitates the planning, development and implementation of programs and policies for senior management. The Secretariat is the working level contact point with such agencies as the Privy Council Office, the Ministry of State for Science and Technology (MOSST), the Treasury Board Secretariat, the Office of the Comptroller General, and other government departments, on matters related to NRC planning priorities.

The coordination of **major capital projects** centers for the most part on new research institutes. The Biotechnology Research Institute, currently under construction in Montreal is one example. A special projects office ensures coordination of effort with Public Works Canada, which is responsible for construction, Supply and Services Canada, which assumes responsibility for equipment procurement, and NRC divisions, which are responsible for the research program, planning, and facility specifications.

NRC's unique **national facilities** serve the scientific and engineering communities across the country, and in some cases, abroad. Their existence minimizes duplication of effort and ensures that a variety of users has access to installations which could not be provided on their own. Some, such as the wind tunnels and ice and towing tanks, were established and are operated by the Council itself, while others, financially supported by NRC under a contribution or contractual arrangement, are managed by other organizations. Examples of these include the Canada-France-Hawaii telescope in Hawaii, the Tri-University Meson Facility (TRIUMF) in Vancouver, British Columbia, the Tokamak fusion reactor in Varennes, Quebec, and the National Manufacturing Information Centre.

The **Computation Centre** supports the increased effectiveness of NRC programs through the application of information technology. Services currently provided by the Centre, all on the basis of full cost recovery, include computer processing, related machine services, systems analysis, design and application programming.

Demand for data processing services is generated by three major programs: (i) scientific computation for the laboratories which consists of numerous continuously changing programs which scientists develop and execute online in conjunction with laboratory activities; (ii) a national scientific and technical information retrieval system - the Canada Institute for Scientific and Technical Information workload, principally the dissemination of scientific and technical information to Canadian industry, governments and universities; and (iii) a library automation system called DOBIS operated by the Centre for the National Library of Canada. This online library management system is designed and developed to support all facets of library operations from acquiring material to cataloguing, lending, and conducting Canada-wide searches.

Finally, NRC's participation in the **Institute for Manufacturing Technology** is currently under review. A small office consisting of the director and support staff is being maintained in Winnipeg during this period.

Vice-President, Finance
Dr. J.K. Pulfer

Institute for Manufacturing Technology
Director, Mr. A. Mayman

Financial Services Branch
Chief, Mr. E.F. Grabowy

Resource Allocation Committee
Chairman, Dr. J.K. Pulfer

Computation Centre
Chief, Dr. B.W. Wightman

Coordination of Major Capital Projects
Special Projects Coordinator, Mr. J.D. Richards

Externally Managed Facilities
Executive Coordinator, Dr. J.J. Child

Program Services Secretariat
Chief, Dr. B.H. Andrew

FINANCIAL REVIEW

The following tables reflect preliminary unaudited figures for the fiscal year ended 31 March 1985 and are subject to adjustment prior to inclusion in the Public Accounts of Canada.

Table I shows the comparison between source and use of budgetary appropriations by parliamentary vote and by program.

Tables II, III and IV - the Scientific and Industrial Research Program - show (i) activity expenditures by parliamentary vote and person-year usage; (ii) expenditures by performer; and extramural expenditures classified by industry, university and other; and (iii) cost and expenditure data for major capital projects.

Table V - the Scientific and Technical Information Program - depicts expenditures and person-year usage by activity.

FINAL EXPENDITURES

	1984-85	Public Accounts 1983-84	% Change
Vote 05 - Operating	224,090	199,996	12.0
Vote 10 - Capital	104,490	76,244	37.0
Vote 15 - Grants & Contributions	108,537	91,358	18.8
Employee Benefits	18,486	15,785	17.1
SUB-TOTAL SIRP	455,603	383,383	18.8
Vote 20 - Program	24,205	22,598	7.1
Employee Benefits	1,038	907	14.4
SUB-TOTAL STI	25,243	23,505	7.4
TOTAL ALL PROGRAMS	480,846	406,888	18.2

THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF CANADA 1984-85

TABLE I

1984-85 SOURCE AND USE OF BUDGETARY APPROPRIATIONS

Parliamentary Vote Number		($000's) Appropriation	Expenditures
	SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH PROGRAM		
5	Operating Expenditures		
	- Appropriation Acts		
	- Main Estimates	218,323	
	- Transfers from TB Vote 10	85	
	- Revenues	11,024	
	Total	229,432	224,090
10	Capital Expenditures		
	- Appropriation Acts		
	- Main Estimates	127,428	
	- Revenues	210	
	Total	127,638	104,490
15	Grants and Contributions		
	- Appropriation Acts		
	- Main Estimates	116,464	
	Total	116,464	108,537
	Statutory Contributions to Employee Benefit Plans	18,486	18,486
	TOTAL PROGRAM	492,020	455,603
	SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION PROGRAM		
20	Program Expenditures		
	- Appropriation Acts	23,222	
	- Revenues	5,093	
	Total	28,315	24,205
	Statutory Contributions to Employee Benefit Plans	1,038	1,038
	TOTAL PROGRAM	29,353	25,243
	TOTAL ALL PROGRAMS	521,373	480,846

THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF CANADA 1984-85

TABLE II

SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH PROGRAM

1984-85 EXPENDITURES BY ACTIVITY

Activity	Operating	Capital	($000's) Grants and Contributions	Total	PY'S
National Competence in the Natural Sciences and Engineering	34,313	4,718	98	39,129	619
Research on Problems of Economic and Social Importance	51,235	7,426	6,870	65,531	664
Research in Direct Support of Industrial Innovation and Development	67,166	57,369	71,782	196,317	1,027
National Facilities	22,722	31,636	27,686	82,044	231
Research and Services Related to Physical Standards	8,140	1,636	-	9,776	155
Sub-Total	183,576	102,785	106,436	392,797	2,696
Administrative and Special Support Services	40,514	1,705	2,101	44,320	642
Contributions to Employee Benefit Plans	18,486	-	-	18,486	-
TOTAL PROGRAM	242,576	104,490	108,537	455,603	3,338

THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF CANADA 1984-85

TABLE III

SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH PROGRAM

1984-85 EXPENDITURES BY PERFORMER

	Expenditur ($000's)
RESEARCH PROJECTS UNDERTAKEN BY EXTERNAL PERFORMERS	
Industry	
Program for Industry/Laboratory Projects	18,026
Assistance Toward Applied Research and Improvements in Technology to Canadian Industry	40,635
Canadarm Teleoperator System	1,931
Space Science Program	15,865
Biotechnology Research Program	792
Other Industrial Contracts	16,608
SUB-TOTAL	93,857
University	
Tri-University Meson Facility (TRIUMF)	25,520
University Contracts	5,388
SUB-TOTAL	30,908
Other	
Canada-France-Hawaii Telescope	2,166
Tokamak Magnetic Confinement Fusion Program	4,429
Aeolus Vertical Axis Wind Turbine Program	6,253
Provincial Research Organizations and Research Institutes	8,205
Other Grants and Contributions	3,106
Other Contracts	2,648
SUB-TOTAL	26,807
EXTRAMURAL TOTAL	151,572
RESEARCH PROJECTS UNDERTAKEN BY COUNCIL LABORATORIES	
Laboratory Operations Including Administrative and Special Support Services	304,031
TOTAL PROGRAM	455,603

THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF CANADA 1984-85

TABLE IV

SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH PROGRAM

MAJOR CAPITAL PROJECTS AS AT 31 MARCH 1985 ($000's)

Projects by Activities	Previously Estimated Total Cost	Currently Estimated Total Cost	Expenditures to 31 March 1984	Expenditures 1984-85	Expenditures to 31 March 1985	Future Years Requirements
National Competence in the Natural Sciences and Engineering						
- S-Band Telemetry	1,641	1,603	1,469	134	1,603	-
- Wide Bore Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer	-	457	-	457	457	-
Research on Problems of Economic and Social Importance						
- Wavemaker for Deep Water Offshore Engineering	1,300	1,650	396	1,012	1,408	242
- High Intensity Laser Facility	278	333	278	55	333	-
- Institute for Research in Electrochemistry	-	62	-	62	62	-
Research in Direct Support of Industrial Innovation and Development						
- Institute for Manufacturing Technology	42,600	30,112	4,737	16,392	21,129	8,983
- Biotechnology Research Institute	61,000	57,743	7,670	20,355	28,025	29,718
- Extension to Plant Biotechnology Institute	6,000	6,000	1,528	4,301	5,829	171
- Advanced Teleoperator System	118,186	118,186	112,382	1,931	114,313	3,873
- Chemical Engineering Facility	4,635	4,635	389	3,587	3,976	659
- Extension to Biological Sciences Laboratory	6,525	6,595	50	311	361	6,234
- Computer System for Chemistry Program	305	308	305	3	308	-
- Computer Aided Design and Manufacturing System	330	283	220	63	283	-
- Multi-purpose Pilot Line	684	581	384	197	581	-
- Solar Systems Testing Facility	520	540	506	34	540	-
- Institute for Research in Optics	-	16,000	-	30	30	15,970

- Glow Discharge Mass Spectrometer	-	603	-	603	603	-
- Molecular Beam Epitaxy Facility	-	2,200	-	1,898	1,898	302
- High Resolution Transmission Electron Microscope (TEM/STEM)	-	750	-	726	726	24
National Facilities						
- Institute for Marine Dynamics (formerly Arctic Vessel and Marine Research Institute)	55,604	54,929	37,057	13,274	50,331	4,598
- Propulsion Systems for Transportation	3,989	3,989	1,347	890	2,237	1,752
- Coastal Engineering Facilities	800	815	654	157	811	4
- Refurbishing Algonquin Radio Observatory	6,500	6,550	225	189	414	6,136
- Refurbishing Icing Tunnel	825	949	406	45	451	498
- Computer System for Dominion Radio Astrophysical Observatory	430	433	430	3	433	-
- Modification to Wind Tunnel Facilities	670	800	296	471	767	33
- Replacement Silencer for Engine Test Cell	300	340	12	224	236	104
- Railway Fatigue and Wear Facility	300	635	21	136	157	478
- Computer System for High Speed Aerodynamics Laboratory	-	292	-	292	292	-
- Support Facilities for Dominion Astrophysical Observatory	-	2,645	-	2	2	2,643
Administrative and Special Support Facilities						
- Computer System for Centralized Information Processing	-	280	-	280	280	-

THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF CANADA 1984-85

TABLE V

SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION PROGRAM

1984-85 EXPENDITURES BY ACTIVITY

Activity	Person-Years	($000's)
Scientific and Technical Information	253	24,205
Contributions to Employee Benefit Plans	-	1,038
TOTAL PROGRAM	253	25,243

The Council

The Council, consisting of a President and 21 members appointed by the Governor-in-Council, provides overall guidance and direction to the policies and research programs of the National Research Council. It derives its authority from the National Research Council Act and reports to Parliament through a designated minister. For the last year it has reported through the Minister of State for Science and Technology.

The presence of Council ensures that the long-term direction of NRC is in keeping with national goals and that programs are focussed on and responsive to the needs and opportunities of the country. In addition to holding regular meetings, members of Council provide guidance and advice on NRC activities through participation in a system of committees which follows.

Council membership is drawn from industry, university and government sectors with representation from the various regions of Canada and provides a broadly based and impartial body of scientific and management expertise.

Four new appointments were approved during the year: Mr. D.A. Farlinger, Chief Executive Officer, I-D. Engineering, Winnipeg, Manitoba; Mr. K. Hammill, Vice-President and General Manager, Omark Canada Limited, Guelph, Ontario; Dr. G. Jenkins, President, Process Technology Limited and PTL Research, Oromocto, New Brunswick, and Dr. G. Yuill, President, G.K. Yuill and Associates Limited, Winnipeg, Manitoba.

Five members were reappointed for a second term expiring 1 April, 1987. These were: Dr. A. Benedek, President, Zenon Environmental Inc., Burlington, Ontario; Dr. D.J. Doyle, President, Doyle Tech Corp., Kanata, Ontario; Dr. U.M. Franklin, Professor, Department of Metallurgy and Materials Science, University of Toronto, Toronto, Ontario; Dr. J.C. Madden, President, New Media Technologies Inc., Burnaby, British Columbia; and Mr. M.P. Smith, Regional Senior Vice-President and General Manager, The Bank of Nova Scotia, Saskatchewan Region, Saskatoon, Saskatchewan.

Council Committees

From its inception in 1916, NRC has continuously relied on its governing Council and the constituency it represents for advice and guidance on the content and application of its laboratory research, services and information programs. NRC has traditionally used a wide variety of mechanisms, including Council, Associate Committees, Advisory Committees and Review Committees to ensure the continuous availability of external advice in selected specific areas of scientific endeavor.

Participation in committee-related activities represents a considerable contribution to NRC. During 1984-85, over 1 200 scientists and engineers gave freely of their time and expertise to NRC's various committees.

The Committees, which can be grouped into several categories, are listed here along with their chairpersons for 1984-85.

Executive Committee of Council	- Dr. L. Kerwin
Standing Audit Committee	- Dr. A. Cabana
Standing Committee on Personnel	- Mr. D.A. Eisenhauer

Associate Committees

Associate Committees of Council continue to provide an effective means of coordinating scientific activities across the country as well as contributing to an exchange and dissemination of scientific knowledge. In 1984-85, there were 25 Associate Committees with over 50 attendant subcommittees, task forces and standing committees, involving over 1 000 scientists and engineers from across Canada. The main changes to the family of Associate Committees over the last year were the phasing out of one committee and the creation of another.

The Canadian Committee on Fats and Oils, which had been supported by NRC for more than three decades, was disbanded in March, 1985, and was succeeded by an Expert Committee on Fats, Oils and Other Lipids, under the sponsorship of Agriculture Canada.

The new Associate Committee on Standards and Physical Measurements - a broadly based group of Canadian and foreign specialists - will advise the Council on the maintenance of and continuing improvement to a wide range of the nation's physical standards, such as mass, length, time, temperature and electrical parameters. This will help NRC to match its calibration and standards services to current and future scientific and industrial requirements in Canada.

Associate Committee on Agricultural and Forestry Aviation	- W.C.E. Loftus
Associate Committee on Astronomy	- G. Michaud
Associate Committee on Biotechnology	- E.J. LeRoux
Canadian Committee on Building Research	- R. Vandiver
Associate Committee on Consulting Engineering and Technology Transfer	- K. Glegg
Canadian National Committee on Earthquake Engineering	- S.M. Uzumeri
Associate Committee on Ergonomics	- R.D.G. Webb
Canadian Committee on Forest Fire Management	- C.B. Smith
Associate Committee on Geotechnical Research	- V. Milligan
Associate Committee on Hydrology	- W.G.F. Cardy
Associate Committee on Instructional Technology	- F.P. Urbanski
Associate Committee on Machinery Noise	- T.W.F. Embleton
Associate Committee on Meteorites	- L. Coleman
Associate Committee on the National Building Code	- J. Longworth
Associate Committee on the National Fire Code	- A.M. Thorimbert
Associate Committee on Propulsion	- H.C. Eatock
Associate Committee on Research and Development for Rehabilitation of Disabled Persons	- D.C. Symington
Associate Committee on Research for the Fire Services	- G.W. Shorter
Associate Committee on Research for Shoreline Erosion and Sedimentation	- T.M. Dick
Associate Committee on Scientific Criteria for Environmental Quality	- T.C. Hutchinson
Associate Committee on Solar Energy	- J.E. Hay
Associate Committee on Space Research	- R.W. Nicholls
Associate Committee on Standards of Physical Measurements	- H. Preston-Thomas
Associate Committee on Toxicology	- G.C. Butler
Associate Committee on Tribology	- J. Molgaard

Advisory Committees

Although similar in some respects to Associate Committees, Advisory Committees are less general in their mandate and are established to advise NRC on particular laboratory and non-laboratory activities.

As with Associate Committees, members serve without remuneration other than reimbursement for travel expenses. Over 150 individuals from industry, government and the universities contribute their time and expertise as members of such Committees.

Atlantic Advisory Committee	- D.A. Eisenhauer
Advisory Committee on Aerodynamics	- J. Uffen
*Advisory Committee on Arctic Vessel and Marine Research	- G.C. Eaton
*Advisory Committee on Computer Technology Research	- D.J. Connor
Advisory Committee on Energy	- T.A. Brzustowski
Advisory Committee on Fusion-related Research	- M.P. Bachynski
Advisory Committee on Research with Human Subjects	- O.Z. Roy
Advisory Committee on the Industrial Materials Research Institute	- R.A. Blais
Advisory Committee on the Institute for Manufacturing Technology (Winnipeg)	- W.R. Bullock
Committee on International Scientific and Technological Affiliations	- J.G. Kaplan
*Advisory Committee on Photogrammetric Research	- L.J. O'Brien
Advisory Board on Scientific Publications	- E.R.W. Neale
Advisory Board on Scientific and Technical Information	- M. Beckman
Advisory Board on TRIUMF	- P.A. Redhead

*Disbanded in 1984-85

NRC Review Committees

NRC Review Committees are convened for a limited time to review a particular group of research activities within NRC laboratories, to assess the quality and effectiveness of the work, and to make recommendations to Council regarding future direction and level of effort.

The following reports of Review Committees were received by Council in 1984-85.

Microbiology and Immunochemistry in the Division of Biological Sciences	- E.J. LeRoux
TRIUMF	- R.E. Bell
Atlantic Research Laboratory	- D.A. Eisenhauer

Over the period 1975 to 1983, some 47 Review Committees of Council were established to examine specific areas within NRC laboratories. The program areas chosen did not usually encompass all of the activities pursued by any one division but constituted a cross-section of laboratory activities.

At the completion of the first cycle of reviews, Council decided to adopt changes to improve the quality of the overall process. Formally approved at the September 27, 1983, meeting of Council, these changes permit all activities of a division to be reviewed in a 12-month period and provide Council with a set of coordinated recommendations concerning divisional programs.

In 1984-85, the Atlantic Research Laboratory (ARL), the Division of Building Research (DBR), the Division of Electrical Engineering (DEE), and the Herzberg Institute of Astrophysics (HIA) were reviewed under the new procedures. (Reports for DBR, DEE and HIA will be tabled at the May, 1985, meeting of Council). It is planned to have a review of all the laboratory activities of NRC over the next five years.

In 1985-86, Review Committees will examine the Scientific and Technical Information Program of NRC, including the Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI), and the Canadian Journals of Research, the Plant Biotechnology Institute in Saskatoon, and the Industrial Materials Research Institute in Montreal.

Members and Officers* of the National Research Council of Canada as of 31 March 1985

Membres et officiers* du Conseil national de recherches du Canada au 31 mars 1985

L. KERWIN, président, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ontario).

R.E. BELL, Director, Arts, Sciences, and Technology Centre, Vancouver, British Columbia.

A. BENEDEK, President, Zenon Environmental Inc., Burlington, Ontario.

*M. BROSSARD, vice-président (biotechnologie et chimie), Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ontario).

A. CABANA, doyen, Faculté des sciences (chimie), Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec).

R. DE COSTER, président, Société d'assurance-dépôts du Canada, Sillery (Québec).

D.J. DOYLE, President, Doyle Tech Corp., Kanata, Ontario.

D.A. EISENHAUER, President, Atlantic Bridge Co. Limited, Lunenberg, Nova Scotia.

D.A. FARLINGER, Chief Executive Officer, I-D Engineering, Winnipeg, Manitoba.

U.M. FRANKLIN, Professor, Department of Metallurgy and Materials Science, University of Toronto, Toronto, Ontario.

J.-G. FREDETTE, vice-président - Québec, Monenco, Montréal (Québec).

*B.A. GINGRAS. vice-président exécutif, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ontario).

*K. GLEGG, Vice-President (Technology Transfer), National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

K. HAMMILL, Vice-President and General Manager, Omark Canada Limited, Guelph, Ontario.

G. JENKINS, President, Process Technology Limited and PTL Research, Oromocto, New Brunswick.

*B.D. LEDDY, Vice-President (Personnel and Administrative Services), National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

E.J. LEROUX, Assistant Deputy Minister, Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa, Ontario.

J.C. MADDEN, President, New Media Technologies Inc., Burnaby, British Columbia.

P.M. MAHER, Dean, Faculty of Management, University of Calgary, Calgary, Alberta.

R.F. POTTIE, Vice-President (Physical Sciences and Engineering), National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

*J.K. PULFER, Vice-President (Finance), National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

M.P. SMITH, Regional Senior Vice-President and General Manager, Bank of Nova Scotia, Saskatchewan Region, Saskatoon, Saskatchewan.

G. YUILL, President, G.K. Yuill and Associates Limited, Winnipeg, Manitoba.

Associate/Associé

G.M. MacNABB, President, Natural Sciences and Engineering Research Council, Ottawa, Ontario.

Secretary/Secrétaire

C. WILLIS, Secretary General, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

Published by the
National Research Council of Canada
Ottawa, Ontario K1A 0R6
NRC No. 24498

Supply and Services Canada
Canadian Government Publishing Centre
Cat. No. NR1-1/1985

Printed by:
Kromar Printing Ltd.
31159-5-0022

Publié par le
Conseil national de recherches du Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
CNRC N° 24498

Approvisionnements et Services Canada
Centre d'édition
N° de cat. NR1-1/1985

Imprimé par
Kromar Printing Ltd.
31159-5-0022

Conseil national de recherches Canada

National Research Council Canada

Rapport annuel du CNRC

1984 1985

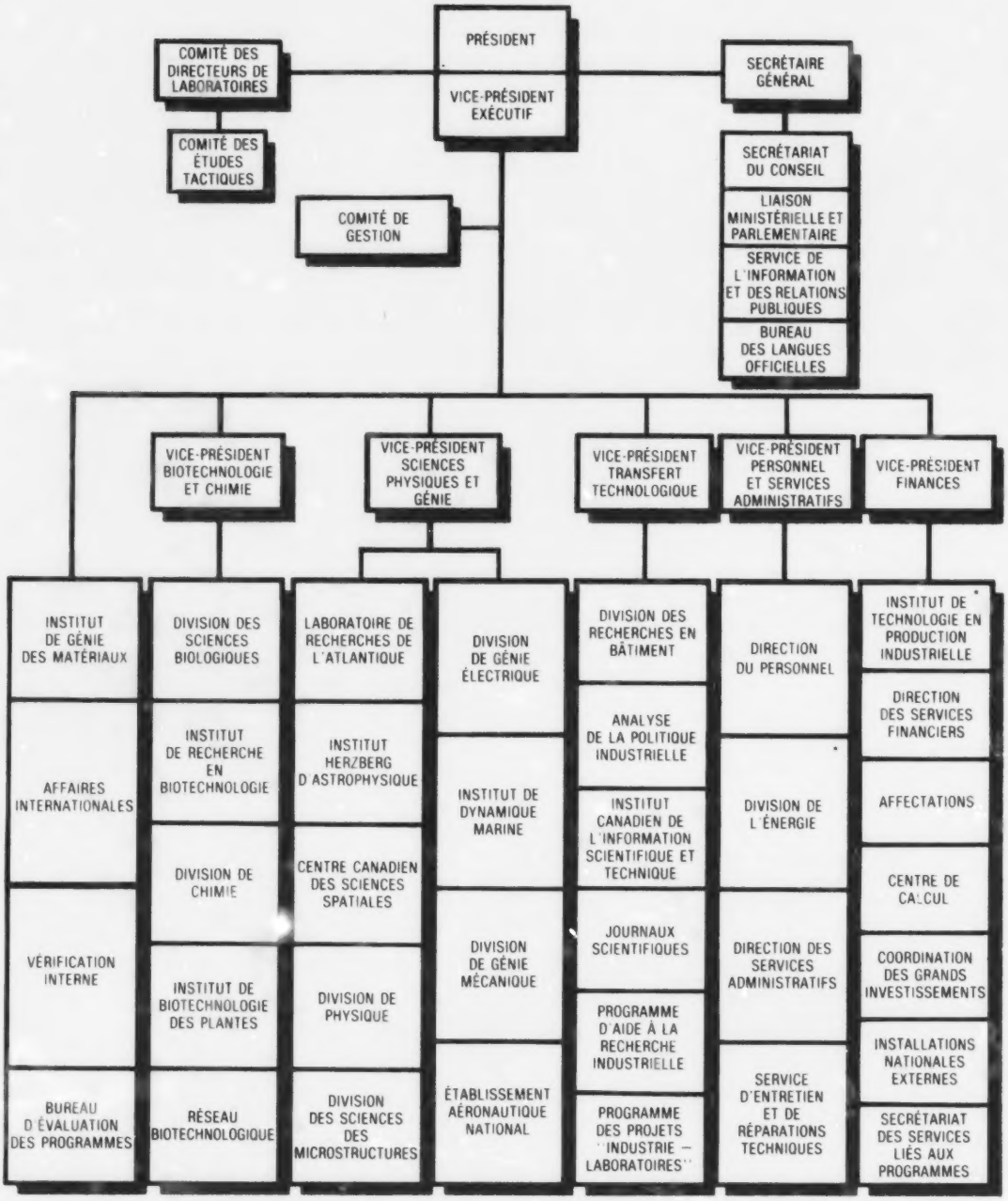
Canada

Le Conseil national de recherches du Canada

Le Conseil national de recherches est le plus important organisme de recherche et développement de nature diversifiée du gouvernement canadien. Il se livre à une large gamme d'activités de recherche fondamentale et appliquée, entreprend des études sur des sujets d'intérêt national à long terme, offre l'aide de ses laboratoires dans plusieurs domaines technologiques importants pour l'industrie canadienne, gère des programmes de développement industriel, assure, pour le compte de la communauté scientifique canadienne, la bonne marche d'importantes installations nationales et d'un réseau national d'information scientifique et technique.

Contrairement à certains autres laboratoires fédéraux qui font de la recherche pour répondre à des besoins ministériels précis, le CNRC a reçu le mandat général de favoriser l'éclosion d'un milieu propice à la recherche et au développement. Autrement dit, le CNRC doit créer, maintenir et mettre à la disposition de ceux qui y font appel un ensemble de compétences nationales qui permettent aux organismes publics et privés de se livrer à leurs activités sans devoir continuellement acquérir eux-mêmes les connaissances scientifiques fondamentales nécessaires à la résolution de leurs problèmes immédiats.

Si la majeure partie des laboratoires du CNRC, qui ont tous été investis d'un mandat national, sont concentrés dans la Région de la capitale nationale, un certain nombre de ceux-ci ont toutefois été implantés à travers le pays pour satisfaire aux besoins créés par des spécialisations régionales existantes ou prévues.



* Chargé de mettre fin à cette activité

Table des matières

Le Conseil national de recherches du Canada - Organigramme 2

Lettre au ministre 4

Message du président 5

Revue de l'année

- Bureau du vice-président exécutif 9
- Biotechnologie et chimie 16
- Sciences physiques et génie 24
- Transfert technologique 30
- Personnel et services administratifs 39
- Finances 42

Revue financière 46

Le Conseil 54

Comités du CNRC 55

Membres du Conseil pages centrales

Lettre au ministre

L'Honorable Tom Siddon, C.P., député
Ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie
Ottawa (Ontario)

Monsieur le Ministre,

Conformément aux dispositions de la Loi sur le Conseil national de recherches du Canada, j'ai l'honneur de vous présenter le rapport annuel du président du Conseil national de recherches pour l'exercice financier 1984-85. Je vous demande respectueusement de bien vouloir le transmettre au Parlement comme la Loi sur le CNRC le prévoit.

Défis, progrès, succès et, bien sûr, quelques contretemps ont marqué les cinq années de mon premier mandat. Si les cinq prochaines années, que le CNRC emploiera à rééquilibrer et à renforcer ses activités, seront sans doute difficiles, elles seront certainement aussi stimulantes.

Avec votre appui et votre confiance, le Conseil deviendra un milieu propice à la recherche et au développement, un laboratoire national équipé pour répondre aux besoins du Canada jusqu'au début de la prochaine décennie.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Le président du Conseil national
de recherches,

Larkin Kerwin

L'année qui vient de s'écouler aura été marquée par des changements importants pour le Conseil national de recherches. On a enregistré des progrès dans la concrétisation de nouvelles initiatives visant à accentuer le rôle vital du CNRC sur le plan du développement régional. Parmi celles-ci figurent l'achèvement de l'Institut de dynamique marine, à Saint-Jean de Terre-Neuve, et l'avancement des travaux de construction de l'Institut de recherche biotechnologique, à Montréal.

Nous avons connu une pénible réduction du niveau de nos activités dans un certain nombre de domaines à la suite des mesures annoncées par le ministre des Finances le 8 novembre 1984. Ainsi, la Division de l'énergie devra cesser complètement ses activités; la décision d'affecter des ressources pour la mise en oeuvre du programme de l'Institut de technologie en production industrielle de Winnipeg a été renversée; et le gouvernement a pris la décision (sujette à révision) de ne pas donner suite aux initiatives annoncées dans le domaine de l'électrochimie, pour la région de Shawinigan-Sud, et de la recherche sur les régions froides, à Edmonton. Le Programme relatif aux fusées et ballons de recherche scientifique de même que le Programme sur la chimie des hautes pressions ont dû être abandonnés et le Programme sur les rayons X et les radiations nucléaires a subi une réduction importante.

Une importante préoccupation du CNRC a été de limiter les effets de ces coupures sur notre personnel. Nous nous félicitons d'avoir pu en réduire l'impact grâce à une série de mesures comme la mise en place d'un programme d'encouragement à la retraite anticipée.

L'année en revue clôture le premier plan à long terme du CNRC. Introduit en 1980, ce plan déclarait que la mise en place d'industries de haute technologie au Canada constituait un élément essentiel au développement économique de notre pays et contribuait à redresser notre balance des paiements au niveau des produits manufacturés. Bien que des progrès importants aient été enregistrés dans la réalisation des objectifs définis par le plan, notre pays continue de faire face à un avenir incertain et difficile et il ne pourra les atteindre que grâce à l'apport de la technologie.

Dans la situation économique difficile que nous vivons présentement, le Canada a peu d'outils pour se bâtir un avenir industriel solide et prospère: le CNRC est l'un des meilleurs qu'il possède. Pour maintenir et exploiter cet outil, il est

essentiel que nous nous dotions d'un programme d'activités équilibré: un solide secteur de recherche fondamentale associé à un élément de recherche appliquée dynamique; un réseau de services et d'information techniques facilement accessibles; un mécanisme de transfert technologique efficace; et le maintien de liens et d'échanges avec les milieux scientifiques national et internationaux. En préparant notre deuxième plan à long terme, nous devrons tenir compte de ces éléments et examiner les options qui nous permettront d'atteindre un meilleur équilibre entre ces différents secteurs et de les raffermir, et nous devrons dresser des plans pour affronter les défis qui se présenteront à notre pays. On ne peut escompter une amélioration sensible de la situation de l'industrie canadienne sans un renforcement des moyens de ce laboratoire de recherche national. Nous pouvons faire confiance aux employés du CNRC qui feront tous les sacrifices nécessaires pour garantir notre avenir.

Au cours de l'année, M. W.A. Cumming, vice-président exécutif du CNRC, a pris sa retraite. M. Cumming a occupé un poste clé de la direction du CNRC pendant de nombreuses années et il a joué un rôle majeur dans de nombreux projets difficiles mais stimulants. Il nous a guidés dans la mise en oeuvre de notre premier plan à long terme. Nous ne pourrons malheureusement pas bénéficier de sa sagesse et de ses conseils pour l'élaboration de notre deuxième plan. Sans doute pourrons-nous mener cette tâche à bien mais son aide nous manquera beaucoup.

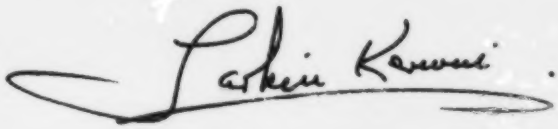
Un remaniement du personnel de la direction du CNRC a été rendu nécessaire pour combler le vide laissé par M. Cumming; le Dr B.A. Gingras, ancien vice-président (Relations extérieures), lui succède et devient le nouveau vice-président exécutif; il est en outre responsable d'un laboratoire québécois et conserve ses fonctions aux relations internationales.

Le Dr R.F. Pottie, ancien vice-président (Laboratoires régionaux) a été nommé vice-président (Sciences physiques et génie): il est, à ce titre, responsable de sept laboratoires situés dans la région d'Ottawa et de deux laboratoires dans les Maritimes.

Le Dr J.K. Pulfer, ancien vice-président en titre (Laboratoires), a été nommé vice-président (Finances); le Dr Maurice Brossard a été nommé vice-président (Biotechnologie et chimie), tandis que M. K. Glegg, ancien vice-président (Industrie), a été nommé vice-président (Transfert technologique).

M. B.D. Leddy, vice-président (Personnel et Services administratifs) conserve ce poste; il est en outre chargé de la cessation des activités de la Division de l'énergie.

Avec cette nouvelle structure administrative, le CNRC se prépare en vue d'une participation accrue dans les sciences et la technologie canadiennes.



Président
Dr Larkin Kerwin

Vice-président exécutif
Dr B.A. Gingras

Vice-président, Biotechnologie et chimie
Dr M. Brossard

Vice-président, Sciences physiques et génie
Dr R.F. Pottie

Vice-président, Transfert technologique
M. K. Glegg

Vice-président, Personnel et services administratifs
M. B.D. Leddy

Vice-président, Finances
Dr J.K. Pulfer

Secrétaire général
Dr Clive Willis

Bureau du vice-président exécutif

Le vice-président exécutif nouvellement nommé est responsable des activités internationales du CNRC, de l'Institut de génie des matériaux de Boucherville et du groupe d'évaluation des programmes. (Le groupe de vérification interne, qui examine et évalue toutes les activités du Conseil, relève directement du bureau du président.)

Affaires internationales

Bureau des relations internationales

Le Bureau des relations internationales participe à l'élaboration des politiques et à l'établissement des objectifs des activités internationales du Conseil. Il est chargé de la mise en oeuvre des programmes de collaboration scientifique avec d'autres pays conformément aux politiques et objectifs établis et maintient un contact permanent avec les organismes scientifiques et autres organismes internationaux présentant de l'intérêt pour le Conseil. Le bureau représente en outre le CNRC dans les comités nationaux et internationaux responsables des programmes de ces organismes et sert d'agent de liaison entre le Conseil et les ambassades et hauts-commissariats des pays représentés au Canada.

Il exerce ses activités dans quatre domaines principaux:

Relations avec les associations et les unions scientifiques internationales

Le CNRC représente la communauté scientifique et technique canadienne au sein d'associations comme le Conseil national des unions scientifiques (CIUS) et ses unions affiliées et de divers organismes d'ingénierie internationaux. Présentement, le CNRC est affilié à 48 organisations scientifiques internationales non gouvernementales.

Sur l'invitation du CNRC, le Conseil national des unions scientifiques a tenu sa vingtième assemblée générale à Ottawa du 23 au 28 septembre. C'était la première fois que l'assemblée générale de cette association avait lieu au Canada.

Liens avec les organismes scientifiques nationaux de divers pays

Les scientifiques du CNRC participent à des projets de recherche conjointe et à des échanges avec des collègues d'institutions scientifiques de plusieurs pays. Ces échanges, qui résultent de l'accord signé en 1971 par le CNRC et le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) de France, sont administrés par le bureau. Ce dernier gère également, au nom du ministère des Affaires extérieures, le Programme de mois-chercheurs établi entre la France et le Canada. L'entente de collaboration scientifique signée à l'automne de 1983 entre l'Académie des sciences de la République populaire de Chine et le CNRC est entrée en vigueur en 1984 avec le premier échange de scientifiques entre les deux organismes.

Des accords de coopération existent également entre le CNRC et le Centre national pour la science et la technologie de l'Arabie Saoudite dans le domaine de l'astronomie, entre le CNRC et la National Aeronautics and Space Administration (NASA) dans le domaine des sciences spatiales, et entre le Canada, la France et l'État d'Hawaii pour le Télescope Canada-France-Hawaii.

Relations intergouvernementales en matière de science et de technologie

Au niveau intergouvernemental, les relations scientifiques et technologiques où intervient le gouvernement canadien peuvent être bilatérales, comme dans le cas des programmes de coopération qui existent entre le Canada et la République fédérale d'Allemagne, la Belgique, la France et le Japon; ou multilatérales, comme dans le cas des programmes de coopération scientifique de certaines organisations intergouvernementales telles l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), l'Organisation du traité de l'Atlantique Nord (OTAN) et l'Organisation des Nations unies (ONU) et ses institutions spécialisées. Le bureau est responsable de l'identification et de l'administration des activités bilatérales et multilatérales auxquelles le CNRC est susceptible de s'intéresser ou de participer.

Au cours de l'année, les membres du bureau ont représenté le CNRC à la Cinquième séance de la Commission mixte France-Canada, en mai, et à la Sixième consultation sur la science et la technologie entre le Japon et le Canada, en décembre.

Sciences et technologie appliquées au développement (SCITED)

L'objet de SCITED est de servir de canal pour le transfert technologique aux pays en voie de développement. La principale contribution du CNRC à ce programme consiste à collaborer avec d'autres organismes canadiens, comme l'Agence canadienne de développement international (ACDI) et le Centre de recherches pour le développement international (CRDI), qui ont cette fonction comme première responsabilité.

Institut de génie des matériaux

L'objectif de l'Institut de génie des matériaux, qui s'intéresse surtout aux métaux, aux polymères, aux céramiques et aux matériaux composites, est d'accroître la productivité et d'améliorer le comportement et la durabilité des matériaux ayant des applications industrielles. Le rôle de l'institut est multiple: effectuer de la recherche en étroite collaboration avec l'industrie ou pour le compte de celle-ci; entreprendre des études intra-muros sur des problèmes à long terme; conseiller l'industrie et lui fournir une assistance technique; servir de centre d'information technique et mettre à la disposition de l'industrie les connaissances acquises dans les divers domaines de la technologie; effectuer le transfert de la technologie à l'industrie et favoriser l'innovation par des programmes conjoints et des contrats avec les universités; créer des postes pour les professeurs d'université en congé sabbatique; exploiter des installations nationales; et, finalement, procéder à l'essai des matériaux pour les institutions scientifiques et firmes industrielles canadiennes, lorsqu'il n'y a pas d'autres installations disponibles.

Les travaux de recherche effectués au cours de l'année se divisent en trois catégories: projets entraînant des retombées économiques (nouveaux marchés, création ou protection d'emplois, augmentation de l'exportation, etc.), projets de recherche fondamentale qui pourraient conduire à des applications industrielles et travaux de recherche effectués sous contrat dans le secteur privé.

Dans la première catégorie, le domaine de la mise au point de capteurs a fait l'objet d'une attention particulière, et notamment la mesure de la densité des polymères semi-cristallins dans le processus d'automatisation des réacteurs de production. Une méthode ultrasonique qui permet d'effectuer cette mesure de la densité en temps réel a été mise au point à l'IGM et brevetée, et est présentement à l'essai chez un fabricant. En outre, le prototype d'un appareil capable de mesurer en temps réel la rugosité de l'isolant polymérique des fils téléphoniques est également à l'essai dans l'industrie.

Un autre domaine d'activités portait sur la mise en forme des matériaux: pour améliorer l'état de surface généralement trop rugueux des thermoplastiques chargés de mica, on a défini de nouveaux paramètres de fabrication qui permettent une amélioration des propriétés mécaniques du composite. L'institut est entré en rapport avec l'industrie à ce sujet.

L'IGM fournit en outre à l'industrie une aide à court terme, dont la participation à la conception de rouleaux (à peinture) en plastique extrudé, maintenant sur le marché, constitue un exemple.

Parallèlement à ces activités, l'institut a mis l'accent sur la conception et la fabrication assistées par ordinateur (CFAO) appliquées aux polymères. Il a acquis un logiciel pour le design des moules et un autre pour le calcul du retrait. Plusieurs entreprises ont accès à ces logiciels par le canal du Programme des projets "Industrie-Laboratoires" (PPIL) et du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI), deux programmes du CNRC, ou simplement en utilisant les programmes de l'IGM.

Dans la catégorie des projets de recherche fondamentale, une étude des propriétés des bétons basiques en fonction des méthodes de leur mise en forme a été entreprise. Un équipement, unique en son genre, de mesure des contraintes thermo-mécaniques créées lors d'essais de simulation de chocs thermiques a été testé et est maintenant disponible.

Enfin, dans la dernière catégorie, les études effectuées sous contrat dans le secteur privé se sont chiffrées à environ un million de dollars. En voici un exemple: la mise au point d'une méthode pour mesurer l'orientation des charges minérales par diffusion des rayons X.

Le groupe d'**évaluation des programmes** évalue l'impact extérieur des activités du CNRC en vue d'accroître l'efficacité du Conseil et d'assurer ainsi la satisfaction des contribuables.

Pour fins d'évaluation, le CNRC a été divisé en 12 éléments qui comprennent chacun un groupe d'activités ayant des objectifs communs ou similaires. Pour ne citer que trois exemples, mentionnons l'appui à l'industrie, le maintien des normes et des étalons physiques fondamentaux et l'exploitation d'installations nationales pour la recherche et les essais. Chaque élément fait l'objet d'une évaluation quadriennale. L'intervention du groupe d'évaluation des programmes complète ainsi les autres processus de révision, car les comités de révision du Conseil se préoccupent surtout de la qualité et de la pertinence des travaux scientifiques du CNRC, tandis que le groupe de vérification interne s'assure que les systèmes de gestion et les contrôles sont adéquats et bien mis en application.

Vice-président exécutif
Dr B.A. Gingras

Institut de génie des matériaux
Directeur, M. G.L. Bata

Affaires internationales
Directeur, M. P. Beaulieu

Vérification interne
Chef, M. W.F. McTaggart

Évaluation des programmes
Chef, Dr M.D. Watson

La biotechnologie

L'industrie biotechnologique est une industrie mondiale qui réalise déjà un chiffre d'affaires de plusieurs milliards de dollars et dont le taux de croissance est comparable à celui de l'industrie de l'informatique. C'est une entreprise complexe qui fait appel au génie biochimique, au génie génétique, à l'immunologie moléculaire, à la physique, à la chimie et à la biochimie; elle connaît également une vive concurrence face aux énormes marchés. Le gouvernement fédéral finance trois centres de recherche relevant du CNRC qui oeuvrent dans ce domaine et collaborent avec l'industrie canadienne. Pour assurer la réalisation du plan national du gouvernement fédéral pour le développement biotechnologique, le programme du CNRC a été élargi, faisant de cet organisme le "fer de lance" de la recherche fédérale en matière de biotechnologie. La responsabilité de ce domaine incombe au vice-président (Biotechnologie et chimie) et les travaux de recherche correspondants sont exécutés au sein de la Division des sciences biologiques, à Ottawa, de l'Institut de biotechnologie des plantes, à Saskatoon, et de l'Institut de recherche en biotechnologie qui est en cours de construction à Montréal et dont l'achèvement est prévu pour l'automne prochain. Ces trois centres accueilleront un total de 600 scientifiques, ingénieurs et techniciens, et mettront sur pied un programme national de recherche et de développement coordonné et intégré qui portera sur les systèmes vivants et leurs produits.

Les objectifs de ce programme du CNRC sont: d'effectuer des travaux de recherche utilisant de nouvelles techniques et technologies biologiques susceptibles d'ouvrir la voie à de nouvelles applications, d'améliorer l'efficacité de l'industrie canadienne et de favoriser la mise au point ou le perfectionnement de produits et de procédés dont elle pourrait tirer parti; d'acquérir ou de mettre au point des techniques qui pourraient permettre aux industries d'occuper une place plus enviable sur les marchés; d'assurer le maintien et le développement de la compétence nationale en matière de recherche et de développement biotechnologiques; de favoriser et d'encourager la diffusion et l'adoption de biotechnologies nouvelles ou améliorées au sein de l'industrie; et de collaborer avec les laboratoires de recherche régionaux et les industries et de les encourager.

Les travaux de recherche des instituts de Montréal et de Saskatoon, de nature complémentaire, seront intégrés aux activités de la Division des sciences biologiques à Ottawa. Chacun de ces centres de recherche oeuvre dans un contexte national, mais des programmes individuels reflètent les besoins de chaque région.

La **Division des sciences biologiques** fait de la recherche de pointe dans le domaine des sciences de la vie en vue de la création de nouvelles biotechnologies. Son programme de recherche s'appuie sur la compétence de microbiologistes, de généticiens, de spécialistes dans les domaines de la chimie organique, de la biochimie et de la chimie physique, de physiologistes, de cytologistes et d'ingénieurs.

Les activités de recherche de cette division sont réparties entre différentes sections. La section d'immunochimie effectue des travaux de recherche visant la mise au point de produits, de techniques de diagnostic et de vaccins destinés à des applications vétérinaires et médicales. La section de génétique moléculaire étudie les mécanismes qui entrent en jeu dans le transfert et l'expression de gènes et dont l'explication pourrait faciliter la production de micro-organismes génétiquement modifiés servant à des applications industrielles. La section de microbiologie s'intéresse au métabolisme et à la physiologie des bactéries, des levures et des champignons dont l'explication pourrait conduire à la mise au point de nouveaux produits et procédés de fermentation. La section de biochimie et de biophysique moléculaires étudie les relations qui existent entre les structures et les fonctions des systèmes biologiques en vue de la mise au point de nouvelles enzymes, de nouveaux médicaments et de nouvelles méthodes de diagnostic à applications industrielles. La section de physiologie cellulaire s'intéresse principalement aux phénomènes qui entrent en jeu dans la prolifération des cellules de mammifères et dont l'explication pourrait conduire à la mise au point de tests de cancérogénicité et de tests pour le diagnostic du cancer.

Au cours de l'année, des brevets et des licences ont été accordés pour l'exploitation de plusieurs techniques mises au point au sein de la division. Celles-ci comprennent une méthode de diagnostic pour l'identification de la brucellose, maladie sérieuse qui affecte les animaux d'élevage; une technique de recombinaison génétique qui permet d'augmenter considérablement la production d'insuline par des cellules clonées ainsi qu'un test pour l'identification de cellules cancéreuses à l'aide d'un peptide particulier découvert par le groupe de physiologie cellulaire.

Dans le cadre d'une collaboration avec les industries de pâtes et papiers et les brasseries, de nouvelles souches de levures portant des gènes actifs codant pour la cellulase et l'amylase ont été obtenues. La découverte de levures capables de réaliser la fermentation du pentose et l'exploitation industrielle de bioréacteurs à couche fixe, conçus par des microbiologistes et dont l'utilisation laisse entrevoir des possibilités intéressantes sur les plans de la production d'alcool et de la transformation des déchets, ont également suscité un intérêt mondial.

L'**Institut de biotechnologie des plantes** (IBP) est une "ressource nationale" sur le plan de la biotechnologie végétale au Canada.

Sa mission est d'effectuer des travaux de recherche et de développement en vue de la mise au point de nouvelles méthodes biologiques ou biochimiques exploitables permettant de modifier génétiquement le développement végétal et de réaliser sa régulation, notamment aux niveaux cellulaire et moléculaire. L'institut est également appelé à effectuer des travaux de recherche en vue de l'amélioration de plantes d'importance économique pour le pays, telles que les graines oléagineuses, les céréales, les légumineuses et les conifères. Les projets de recherche dans les domaines de la phytogénétique moléculaire et de la technologie des cellules végétales reçoivent une grande priorité en ce qui concerne l'affectation des ressources.

Au cours de cette année, l'institut a bénéficié d'un agrandissement de ses locaux et d'une restructuration de son organisation, modifications qui lui permettront de mieux répondre à la tâche. Le Fonds pour la biotechnologie des plantes a été créé pour stimuler la recherche en faisant appel aux meilleurs laboratoires spécialisés non gouvernementaux du pays. La construction d'une annexe dont le financement a été approuvé par le gouvernement fédéral vers le milieu de l'année 1983 a été achevée au mois de janvier 1985. Cette annexe, consacrée à la recherche dans les domaines de l'agriculture et de la biotechnologie sylvicole, ainsi qu'à l'exploitation commerciale du fruit de la recherche biotechnologique, occupe une superficie de 2 000 m^2; ce projet d'agrandissement a coûté 6 millions de dollars. Un bureau pour l'exploitation industrielle de la biotechnologie des plantes doté d'un agent chargé de la recherche et du développement, d'un agent de projets spéciaux et d'un représentant du PPIL nouvellement affecté à Saskatoon, a ouvert ses portes au mois de mars 1985. Un programme de séminaires et d'ateliers a été mis en oeuvre pour favoriser l'échange de connaissances et un premier atelier sur le génie phytogénétique a eu lieu au mois de mai 1984. Un atelier international est également prévu dans le cadre de ce programme pour l'automne 1985.

L'**Institut de recherche en biotechnologie (IRB)** effectue des travaux de recherche dans les domaines de la biochimie, de la génétique, du génie enzymatique, de la fusion cellulaire et de l'immunologie moléculaire. En sa qualité de partenaire à l'industrie, l'IRB encourage l'exécution de travaux de recherche fondamentale et appliquée ainsi que la mise au point d'applications commercialisables. Les programmes de l'institut sont élaborés en collaboration avec l'industrie et leurs objectifs sont déterminés en fonction des besoins du marché dans des domaines stratégiques. Le Conseil d'administration de l'IRB est composé de représentants de l'industrie dont le rôle est d'assurer la pertinence des activités de l'institut dans le contexte industriel canadien.

Une installation de fermentation de grande taille permettra de réaliser des expériences pilotes utilisant de nouvelles méthodes de fermentation ainsi que d'étudier leur rentabilité économique. Les travaux de recherche et de développement de cet institut sont centrés sur les questions agro-alimentaires, les produits chimiques et pharmaceutiques, la transformation des déchets et la sylviculture. En vertu du mandat dont il a été investi, l'institut collabore à la réalisation de travaux de recherche dans ces domaines avec des centres de recherche canadiens importants et des industries telles que DOMTAR Inc., à Senneville; Labatts, à London; The VIDO, à Saskatoon; PAPRICAN, à Montréal; l'Université McGill; le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ), à Québec; l'Institut de recherches cliniques, à Montréal; l'Université Laval et le Conseil de recherches de la Colombie-Britannique.

Lorsque sa construction sera achevée, en 1986, l'IRB comptera un effectif de quelque 220 personnes, dont 100 Ph.D. et 120 techniciens, et pourra accueillir jusqu'à 80 chercheurs invités provenant de l'industrie, d'organismes internationaux et d'universités. A l'heure actuelle, occupant temporairement des locaux de l'Hôpital Royal Victoria, ses chercheurs travaillent à l'exécution de programmes de recherche dans les domaines de la biochimie, de la génétique, du génie enzymatique, de la fusion cellulaire et de l'immunologie moléculaire.

Le programme de biotechnologie du CNRC accorde par ailleurs un rôle important à la mise sur pied de programmes interdisciplinaires en collaboration avec des partenaires canadiens et étrangers oeuvrant dans le domaine de la R & D. En 1985, le CNRC a créé le réseau BIOFOR qui est un réseau canadien reliant les laboratoires industriels, universitaires et gouvernementaux en vue de permettre aux industries forestières de tirer parti des applications de la biotechnologie. La première réunion de ses représentants, qui s'est tenue au CRIQ, a traité des perspectives et des priorités de l'industrie, des derniers progrès de la biotechnologie, du financement en vue du transfert technologique, des problèmes concernant l'octroi de licences et des priorités futures en matière de R & D. Au cours de l'année 1985, quatre ateliers importants seront parrainés par BIOFOR.

La chimie

Les travaux de recherche et de développement de la Division de chimie sont centrés sur les matériaux, les procédés, les méthodes, les dispositifs et les techniques qui présentent un intérêt particulier, compte tenu des besoins scientifiques et techniques présents et anticipés du pays. Grâce à l'acquisition et au maintien de compétences, ainsi qu'à la mise au point et à l'entretien d'équipements et d'installations dans des domaines de grande importance, la division est en mesure d'aider l'industrie à résoudre quelques-uns des problèmes auxquels elle fait face actuellement. Ses activités de recherche se divisent en quatre catégories: la chimie minérale et des surfaces; la chimie organique et des polymères; les procédés, les analyses et les méthodes; et finalement la cinétique, la catalyse et la spectroscopie.

Au nombre des matériaux qui font l'objet d'études intensives, on peut citer les composés d'intercalation (pour la fabrication d'électrodes de piles); les couches minces (dans le contexte d'applications aux semi-conducteurs); les plastiques (en vue d'applications techniques et aux denrées); les métaux (dans le contexte de la résistance à la corrosion et sous des formes nouvelles se prêtant à la catalyse, etc.); les corps réactifs de différentes sortes (dans le cadre de l'étude de systèmes synthétiques et biologiques importants); les combustibles fossiles (en vue d'améliorer l'efficacité de leur extraction et leur rendement).

L'accent est également placé sur les techniques de spectroscopie. Celles-ci sont utilisées pour caractériser les processus associés aux matériaux dans le but de prolonger leur durée de vie utile (c'est le cas des métaux, des hydrocarbures et des plastiques); elles jouent aussi un rôle important dans l'amélioration des méthodes d'extraction et du rendement des combustibles fossiles ainsi que dans la conception des membranes de séparation et la préparation de matériaux de grande valeur par des voies nouvelles.

L'année dernière a été une année très productive, marquée par la publication de plus de 300 communications et par l'octroi de 11 brevets; elle a également été marquée par une collaboration fructueuse avec un grand nombre d'industries, dont 10 titulaires de licences. Voici quelques-uns des faits saillants:

Le premier spectromètre de masse industriel à plasma couplé par effet inductif (l'ELAN 250), conçu par la compagnie SCIEX, a été installé. Cet instrument est caractérisé par une très haute sensibilité et il se prête à l'analyse de dilutions d'isotopes stables. On prévoit que cette réalisation canadienne se traduira par des ventes considérables sur les marchés internationaux.

On travaille également à la mise au point d'un procédé industriel de récupération et d'enrichissement des résidus du charbon s'appuyant sur une méthode d'agglomération sphérique mise au point au CNRC et mentionnée dans le rapport de l'année précédente. Ce procédé sera exploité à l'échelle commerciale dans l'ouest du Canada et dans l'est des Etats-Unis. Cette année, la première installation de récupération des fines de charbon a été mise à l'essai et on prévoit qu'elle sera opérationnelle vers le milieu de l'année 1985. A la lumière des résultats satisfaisants obtenus à la suite de l'essai prolongé de l'installation pilote mobile de la division par une usine de traitement du charbon de l'Etat de Virginie, une autorisation de principe a été donnée pour la construction d'une installation pouvant produire 22,5 t à l'heure.

On a démontré pour la première fois qu'il est possible d'enrichir des isotopes du zirconium à l'aide d'un laser. Ceci pourrait conduire à la mise au point pour les réacteurs Candu de tubes de force présentant une faible absorption des neutrons ainsi qu'une résistance au type de rupture qui s'est produite dans le second réacteur de l'installation de Pickering.

Vice-président, biotechnologie et chimie
Dr M. Brossard

Division de chimie
Directeur, Dr D.M. Wiles

Division des sciences biologiques
Directeur, Dr C.T. Bishop

Institut de biotechnologie des plantes
Directeur, Dr W.F. Steck

Institut de recherche en biotechnologie
Directeur à désigner

Le vice-président (Sciences physiques et génie) est responsable de l'Institut Herzberg d'astrophysique, du Centre canadien des sciences spatiales, des Divisions de physique, de génie électrique, de génie mécanique, de la nouvelle Division des sciences des microstructures, de l'Etablissement aéronautique national, du Laboratoire de recherches de l'Atlantique, à Halifax, en Nouvelle-Écosse, et de l'Institut de dynamique marine, dont la construction s'achève à Saint-Jean de Terre-Neuve.

Au cours de l'année, la poursuite de la recherche dans le domaine technologique en collaboration avec des compagnies privées est demeurée une des grandes priorités des laboratoires. La Division de génie mécanique a réalisé d'importants progrès sur le plan de la technologie des turbines à gaz en travaillant de concert avec ses partenaires industriels Pratt and Whitney Canada Inc., Westinghouse Canada, et Rolls-Royce of Canada Ltd. Un nouveau banc d'essais à haute pression et un caisson d'essais en altitude de puissance accrue pour les turbines à gaz aéronautiques ont déjà démontré leur utilité à l'industrie.

Des ingénieurs de l'aéronautique ont mis au point de nouvelles résines renforcées qui sont à la fois robustes, très résistantes aux effets de l'environnement et extrêmement utiles pour la fabrication des cellules et des turbines à gaz du fait qu'elles peuvent remplacer les matériaux traditionnels. La technologie nécessaire à la production de ces résines est en voie d'être transférée à Uniroyal Canada Ltd., avec la participation d'Universal Insulation Ltd., dans le cadre des programmes PARI et PPIL. Un nouveau autoclave à haute pression a été construit pour le traitement des tissus de résine utilisés dans la fabrication de stratifiés sous températures et pressions contrôlées. Des systèmes d'inspection ont également été mis au point pour permettre une surveillance étroite dans les conditions réelles d'utilisation des éléments structuraux des composites.

Des prototypes du détecteur d'explosifs du CNRC ont contribué à faciliter le travail des forces de sécurité durant les visites papale et royale. Ce qui différencie le détecteur des instruments utilisés jusqu'à présent c'est sa capacité d'identifier rapidement et de façon sûre des traces d'odeurs en quantités infinitésimales, qui sont en fait de l'ordre de quelques parties par trillion. Scintrex Ltd., de Toronto, assurera la distribution commerciale de ce matériel dans toute l'Amérique du Nord vers la fin de l'année. Les chercheurs font maintenant porter leur attention sur la détection des drogues et des substances toxiques.

À la Division de physique, les scientifiques ont mis au point un nouveau laser au CO_2 où l'ammoniac est utilisée pour accentuer le décalage de la longueur d'onde dans la région infrarouge du spectre. Le nouveau laser constitue une source de rayonnement très stable qui trouvera de nombreuses applications dans les étalons de longueur, en spectroscopie, en astronomie infrarouge et dans la télédétection atmosphérique.

Des ingénieurs électriciens ont mis au point un système d'exploitation faisant appel à un multiprocesseur multitache pour les calculs en temps réel qui fournira la puissance nécessaire à la robotique, aux capteurs et activateurs. Le système en question est connu sous le nom de Harmony Operating System et peut être utilisé dans une large gamme d'activités informatiques industrielles. Il est en voie d'être transféré au secteur privé.

Dans le domaine du génie biomédical, un nouveau système de commande de chaise roulante permettra à une personne sévèrement handicapée de conduire une chaise roulante électrique avec un mouvement infime du doigt, du menton ou de la tête. Des commutateurs de conception simple incorporés dans le dispositif assurent un contrôle facile des déplacements de la chaise et la commande d'un émetteur à ultrasons à quatre canaux grâce auquel l'utilisateur peut allumer ou éteindre les lumières, mettre en marche ou arrêter les appareils électroménagers, la télévision, la radio, se servir du téléphone et d'un ordinateur et accomplir bien d'autres fonctions encore. La technologie correspondante a été transférée avec succès à Fortress Scientific Canada Ltd. qui a maintenant mis ces dispositifs sur le marché.

Des biologistes et des chimistes, travaillant en étroite collaboration avec des entreprises du secteur privé, ont mis au point des normes de référence qui permettent désormais de procéder à des analyses fiables des différents composés de polychlorobiphényles (PCB) en milieu marin. Des nécessaires d'analyses permettant de doser 51 des plus dangereux composés de PCB sur les 209 connus sont maintenant disponibles. Il était jusqu'à maintenant impossible de déterminer la présence de PCB spécifiques en se référant à des normes de qualité garantie.

Le Dr Peter Dawson a reçu la Canada Award for Excellence for Technology Transfer 1984 pour la mise au point, conjointement par la Division de physique et Sciex Inc., du spectromètre de masse quadripolaire en tandem TAGA 6000. C'est à lui que revient en grande partie la réalisation d'une version améliorée du spectromètre et qui en fait l'un des meilleurs dispositifs d'analyse de ce type existant actuellement dans le monde. La plupart de ces instruments sont exportés.

En 1984-85, l'équipe spatiale canadienne, composée de six astronautes, a terminé sa première année de recherche et d'entraînement au quartier général du CNRC, à Ottawa. Lors du lancement de la navette spatiale Challenger en Floride, en octobre dernier, Marc Garneau est devenu le premier Canadien à aller dans l'espace. Au cours des huit jours qu'il a passé en orbite avec six autres membres d'équipage américains, il a mené à bien une série d'expériences canadiennes dans les domaines des sciences spatiales, de la technologie spatiale et des sciences de la vie. Les divers éléments de cette série d'expériences avaient été conçus et mis au point grâce à la collaboration de chercheurs de l'industrie, du gouvernement et des universités.

Sous la coordination du CNRC, il n'a fallu qu'un peu plus de huit mois pour réaliser la totalité du projet canadien, à partir de la conception, de la mise au point et de l'essai des expériences jusqu'à l'entraînement et au vol de Marc Garneau à titre de spécialiste de charges utiles. Aucun autre pays n'a réussi pareil exploit en si peu de temps!

Les expériences auxquelles s'est livré le premier astronaute canadien appelé à participer à une mission spatiale, la mission 41-G, ont porté sur l'adaptation de l'organisme humain et de ses sens à l'absence quasi totale de gravité; sur l'étalonnage et l'utilisation d'un instrument de conception canadienne pour la mesure des éléments constitutifs de l'atmosphère terrestre; et sur l'exposition pendant une durée prolongée aux effets de l'environnement spatial d'échantillons de matériaux fixés au Canadarm. La faible luminescence qui émane de différentes parties de la surface de la navette a également été photographiée à différentes altitudes et longueurs d'ondes. On a pu ainsi arriver à la conclusion que ces émissions ne risquent pas de fausser les résultats d'une importante expérience spatiale canadienne, appelée WAMDII, qui sera inscrite au programme de l'une des dernières missions de cette décennie et dont l'objet sera de mesurer la vitesse des vents dans la haute atmosphère terrestre. Au cours de la mise à poste du satellite ERBS, d'importants essais de mise au point ont été faits avec le système de vision spatiale du CNRC, dont la technologie vise à conférer le sens de la "vue" au Canadarm et à l'étage orbital de la navette; il s'agit là de la prochaine expérience importante à laquelle se livrera l'astronaute canadien appelé à voler en 1986.

Le gouvernement canadien et des chercheurs d'universités ont pris part avec des collègues de plusieurs nations étrangères à un important programme de recherche à l'aide de fusées-sondes, à Churchill, dans le Manitoba. Grâce à un grand nombre d'instruments au sol et embarqués, ces chercheurs ont pu, sous différentes conditions, obtenir une série complète de mesures sur la répartition d'émissions visibles de l'aurore. Ce projet est l'un des derniers qui aient été menés à terme à la base du lancement de fusées de recherche du CNRC, à Churchill. Le programme de lancement de ballons et de fusées-sondes s'est en effet achevé avec l'année.

Le Canada a terminé la mise au point d'un instrument qui sera placé à bord du satellite Viking de la Suède, dont on prévoit le lancement en 1985. L'instrument en question permettra d'obtenir des images de l'aurore boréale au-dessus de la totalité de la calotte polaire, simultanément des zones éclairées et dans l'ombre de la Terre apportant ainsi aux chercheurs de précieuses données sur les particules aurorales.

L'instrumentation fournie par le CNRC en vue d'une expérience à bord d'Ulysses, sonde de l'Agence spatiale européenne devant en principe être lancée par la navette en 1986 a été testée avec succès. Le voyage de quatre ans que celle-ci effectuera pour se rendre à Jupiter et revenir vers la Terre en passant au-dessus des pôles du Soleil, permettra aux scientifiques d'expliquer la formation des rayons cosmiques à proximité du centre de notre galaxie, leur pénétration dans le système solaire et, enfin, leur déplacement vers l'intérieur en suivant les lignes du champ magnétique des pôles solaires.

Le Canada ayant décidé de participer avec les États-Unis, le Japon et plusieurs nations européennes à l'étape de définition du projet de station spatiale de la NASA, le CNRC, de concert avec la communauté spatiale canadienne, a entrepris des études détaillées axées sur des propositions spécifiques. L'une de celles-ci porte sur la mise au point d'une installation de services et d'essais intégrés. Il s'agit d'un segment de la station principale qui comporterait une nouvelle génération de télémanipulateurs du type Canadarm équipés de capteurs de pointe, d'un système de réparation et d'entretien robot, de postes de travail et d'outils spéciaux. Du fait qu'elle sera utilisée pour assurer les services nécessaires aux satellites et autres véhicules spatiaux sur orbite terrestre, cette installation est appelée à remplir une fonction clé dans l'espace. La phase de définition et de conception du projet de station spatiale prendra environ deux années.

Vice-président, Sciences physiques et génie
Dr R.F. Pottie

Laboratoire de recherches de l'Atlantique
Directeur, Dr R.A. Foxall

Institut Herzberg d'astrophysique
Directeur par intérim, Dr I.B. McDiarmid

Centre canadien des sciences spatiales
Directeur, Dr I.B. McDiarmid

Division de physique
Directeur, Dr P.A. Redhead

Division des sciences des microstructures
Directeur, Dr M.J. Laubitz

Division de génie électrique
Directeur, Dr J.Y. Wong

Institut de dynamique marine
Directeur, M. N.E. Jeffrey

Division de génie mécanique
Directeur, M. E.H. Dudgeon

Établissement aéronautique national
Directeur, Dr G.M. Lindberg

Le vice-président (Transfert technologique) est responsable du Bureau d'analyse de la politique industrielle, du Programme d'aide à la recherche industrielle et du Programme des projets "Industrie-Laboratoires", ainsi que de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique, des Journaux scientifiques du CNRC et de la Division des recherches en bâtiment.

Le **Bureau d'analyse de la politique industrielle** (API) entreprend ou fait exécuter des études sur les rapports entre la technologie et l'industrie, au Canada comme à l'étranger, et s'appuie sur les résultats obtenus pour élaborer des politiques et des plans pour les programmes industriels du CNRC.

En 1984-85, on a continué d'étudier les profils dans le temps des dépenses faites par les entreprises canadiennes pour les projets de R et D et le rapport existant entre ces profils de dépenses et certains concepts, comme le risque commercial et le concept de cycle de vie du produit. On a confié à des tiers, sous contrat, des études sur le succès commercial d'entreprises se prévalant des programmes d'aide à l'industrie du CNRC comparativement aux résultats moyens de l'industrie; l'une de ces études portait particulièrement sur les effets de ces programmes sur l'accroissement de la productivité.

Une étude portant sur les effets économiques probables des nouvelles technologies sur divers secteurs industriels a démontré que les technologies ayant des applications dans plusieurs secteurs ont un impact économique total plus grand que les technologies spécialisées touchant un seul secteur. On a donc proposé que soient créés des programmes nationaux pour les technologies "à impact multiple".

Par ailleurs, on a obtenu l'approbation d'instaurer, à l'essai, un nouvel élément de programme visant à lancer, dans le secteur privé, des consultants en innovation industrielle ayant pour mission d'aider les petites et moyennes entreprises à identifier les nouvelles possibilités offertes par la technologie et à en tirer parti. Des plans visant à élargir les programmes existants en vue d'aider davantage les entreprises canadiennes à identifier et à acquérir la technologie étrangère dont elles ont besoin sont encore en voie d'élaboration.

Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI)

Le Programme d'aide à la recherche industrielle, lancé en 1962, encourage et facilite l'application et l'utilisation de l'information scientifique et technologique en vue d'améliorer la situation socio-économique de nos compatriotes.

Dans le cadre de ce programme, un personnel qualifié travaille avec des entreprises canadiennes pour identifier les problèmes et les débouchés industriels qui peuvent bénéficier de ce qu'offrent les programmes de recherche avec l'assistance des compétences et de l'aide financière du gouvernement fédéral.

Le réseau de conseillers en technologie industrielle du PARI s'avère une aide précieuse pour les petites et moyennes entreprises de toutes les régions du Canada. Il se compose d'ingénieurs du secteur privé et des gouvernements fédéral et provinciaux. En 1984-85, il comptait 41 conseillers régionaux du CNRC et 74 membres du personnel d'organismes de recherche et autres instituts spécialisés provinciaux. En outre, 18 membres de l'Association des ingénieurs-conseils du Canada dispensaient aide et conseils à des entreprises canadiennes relativement à leurs problèmes et débouchés technologiques.

La croissance du réseau pendant l'année écoulée a permis une plus grande contribution aux organismes de recherche provinciaux, instituts de recherche, associations professionnelles, consultants, universités et autres sources d'excellence technique, facilitant ainsi l'accès des clients du PARI aux meilleures compétences du pays.

Le CNRC continue d'accentuer ses efforts pour venir en aide aux petites et moyennes entreprises par le biais des divers éléments du PARI. Ainsi, par exemple, le nombre d'entreprises ayant reçu de l'aide dans le cadre des éléments de projets d'étudiants et d'études en laboratoire a doublé par rapport à l'année précédente.

Cette année, quelque 4 000 projets ont bénéficié d'une aide financière, comparativement à 2 620 l'an passé. Cinquante de ceux-ci concernaient les grandes entreprises (comparativement à 70 l'an dernier), la grande majorité des projets étant toutefois axés sur les petites entreprises. Environ 38 millions de dollars, soit 88 pour cent du budget de contribution du PARI pour 1984-85, vont aux entreprises de moins de 500 employés.

Le Service d'information technique et le Service de consultation régional du PARI ont enregistré au cours de l'année plus de 37 000 demandes d'information du secteur industriel et interactions avec des entreprises.

Programme des projets "Industrie-Laboratoires" (PPIL)

Ce programme, administré par le CNRC, soutient les projets de développement qui font appel à des chercheurs travaillant dans les laboratoires gouvernementaux et universitaires et dans les entreprises canadiennes. Par le biais de ce programme, la recherche scientifique est axée sur des objectifs commerciaux, et les technologies sont transférées à l'industrie.

Au cours de l'année, le PPIL a accordé plus d'importance aux liens technologiques avec les petites entreprises; en effet, plus de 80 pour cent des nouveaux projets élaborés concernaient des entreprises employant moins de 200 personnes. Une autre étape importante a été franchie: le PPIL a décidé de considérer les universités comme des sources admissibles de technologies transférables à l'industrie. Ainsi, quelque 50 nouveaux projets, un grand nombre de ceux-ci axés sur les débouchés biotechnologiques, faisaient appel à des équipes de recherche de 17 universités. Pour les projets élaborés en 1984 concernant l'industrie et les universités, il faut prévoir des dépenses totales de 29 millions de dollars au cours des trois prochaines années. De cette somme, au moins 45 pour cent proviendra des entreprises, le PPIL fournissant le solde restant. Les équipes de recherche universitaires qui participeront au programme recevront 7 millions de dollars par le biais de divers sous-contrats passés par les entreprises participantes. Le programme continue aussi de faciliter le transfert technologique des laboratoires gouvernementaux, principalement du CNRC, à l'industrie. Les laboratoires du CNRC ont en effet été la source l'an dernier de 60 pour cent des projets élaborés par le gouvernement et gérés par le PPIL l'an dernier.

Plusieurs projets récents ont déjà connu un franc succès. La perforatrice de tunnels mise au point par Lovat Tunnel Equipement Ltd., de Toronto, en collaboration avec la Division des recherches en bâtiment du CNRC, a terminé avec succès le percement d'un tunnel de 14 km qui ouvre une nouvelle mine de charbon au large de l'Île du Cap-Breton. Cette opération a été sept fois plus rapide qu'avec les méthodes classiques de forage et de sautage, et son coût a été trois fois moindre. Ainsi, le coût en capital de 10 millions de dollars pour la machine a été récupéré en seulement 1 km de perçage, et le projet a contribué à placer Lovat au premier rang des compétiteurs mondiaux dans ce domaine.

Pour aider Bell Northern Research Ltd. à attaquer le marché des semi-conducteurs à l'arséniure de gallium, qui, selon toutes prévisions, devrait atteindre les 10 milliards de dollars vers le milieu des années 1990, le PPIL a collaboré avec cette entreprise à l'élaboration d'un projet conjoint à parts égales de R et D de 15 millions de dollars. Parallèlement, le CNRC créait la Division des sciences des microstructures, dont nombre de projets seront axés sur les besoins du programme de Bell Northern Research relatif à l'arséniure de gallium.

Par ailleurs, un projet conjoint entre Allelix Limited et l'Université McGill, concernant la découverte de certaines bactéries qui favorisent la croissance des plantes et la germination des graines, laisse déjà entrevoir le succès du programme de développement biotechnologique du PPIL. En outre, la mise en oeuvre d'un projet de démonstration de l'extraction biologique de l'uranium in situ, par Dennison Mines, à Elliot Lake, donne suffisamment de résultats pour inciter l'entreprise à continuer les travaux à ses propres frais. Ces résultats économiques encourageants ont déjà convaincu d'autres entreprises de l'intérêt d'incorporer cette technologie dans leurs propres opérations. Un autre projet bénéficiant de l'appui du PPIL, entrepris conjointement par le Conseil de recherches de l'Alberta et Bio Frost Limited, d'Edmonton, a permis d'améliorer considérablement le rendement de la masse bactérienne.

Dans la province de Québec, Julac Inc., de Dolbeau, est en train de commercialiser trois nouveaux vins à base de bleuets locaux. Le PPIL a favorisé ce projet en encourageant l'Université du Québec à Chicoutimi à transférer sa technologie de fabrication de vins à l'entreprise.

Dans un autre domaine, le transfert, effectué par l'intermédiaire du PPIL, du concept d'un système téléphonique haute fréquence amélioré du ministère fédéral des Communications à Canadian Marconi Ltd., de Montréal, a permis à cette entreprise de se créer un marché mondial de plusieurs millions de dollars.

Par ailleurs, le PPIL a conservé son rôle d'administrateur du Programme CO-OP-TECH, qui est une extension du Programme d'incubation du CNRC auquel collaborent maintenant d'autres laboratoires du gouvernement fédéral. L'objectif du programme est d'aider les entreprises canadiennes à atteindre leurs objectifs techniques en plaçant dans les laboratoires du gouvernement fédéral une équipe technique qui prendra en charge le transfert et le développement technologiques. On attendra de l'entreprise qu'elle exploite la technologie en question au profit du Canada. Le PPIL constituera l'unique accès à ce programme pour les neuf organismes et ministères fédéraux participants.

Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST)

L'ICIST encourage le public et le gouvernement canadiens à utiliser l'information scientifique et technique, qu'il leur dispense, pour satisfaire aux besoins de ce pays en matière de développement social et économique. Il remplit son mandat en maintenant une collection nationale de la documentation scientifique, médicale et technique et en gérant divers services pour garantir aux chercheurs canadiens l'obtention rapide et aisée de l'information dont ils ont besoin.

La demande pour les services de l'ICIST a continué son essor fulgurant en 1984-85, surtout dans le domaine de la fourniture de documents. Conséquemment, on a continué à accorder une priorité absolue à la recherche de nouvelles méthodes permettant de satisfaire à un plus grand nombre de demandes en moins de temps. Les études entreprises l'an dernier pour rationaliser les procédures et maximiser l'emploi de l'automatisation ont commencé à porter leurs fruits. On continue de faire des expériences en vue d'augmenter la production pour répondre à une demande toujours croissante.

L'exploitation de systèmes de recherche documentaire en direct constitue l'une des principales activités de l'ICIST. Grâce au réseau Datapac de Telecom Canada, un utilisateur situé n'importe où au Canada peut, à l'aide d'un terminal, extraire des données bibliographiques ou numériques emmagasinées dans l'ordinateur du CNRC.

L'ICIST a ajouté au menu de CAN/OLE, son système de documentation en direct, les fichiers PSTA (Packaging Science and Technology Abstracts), FSTA (Food Science and Technology Abstracts) et EDP (Electric Power Database).

NRCPUBS, base de données de l'ICIST qui est en fait un catalogue à interrogation en direct des publications des chercheurs du CNRC, a été intégré au CAN/OLE en novembre, tandis que l'ICIST ajoutait au CAN/SDI, son service automatique d'information permanente, le fichier CAB (Commonwealth Agricultural Bureaux).

Un nouveau fichier de données cristallographiques sur les métaux, CRYSTMET, produit par le CNRC, fait désormais partie du système de bases de données numériques scientifiques CAN/SND.

Le Répertoire canadien des traductions scientifiques, à la mise au point duquel l'ICIST n'a pas cessé de travailler, sera bientôt intégré au CAN/OLE.

L'ICIST a ouvert une nouvelle succursale à l'Institut de dynamique marine, à Saint-Jean de Terre-Neuve, et a poursuivi la planification d'une autre succursale à l'Institut de recherches en biotechnologie actuellement en construction, à Montréal.

Journaux scientifiques du CNRC

Le Conseil national de recherches publie maintenant, avec l'addition d'"Intelligence informatique" en 1985, 13 journaux scientifiques. Les douze autres publications sont: les Journaux canadiens de botanique, de chimie, de génétique et cytologie, de microbiologie, de physiologie et pharmacologie, de physique, de la recherche forestière, des sciences de la terre, de zoologie, ainsi que les Revues canadiennes de biotechnologie et biologie cellulaire, de génie civil et de géotechnique. Tous ces journaux bénéficient d'une production technique de qualité et des services d'excellents comités de lecture et attirent des contributions et des abonnements de tous pays. Au cours de l'année, les journaux ont publié un total de 2 774 communications couvrant 20 238 pages, et comptaient plus de 28 300 abonnés dans 107 pays. Le programme relève du rédacteur en chef, qui recrute des rédacteurs dans les secteurs universitaire, industriel et gouvernemental.

La **Division des recherches en bâtiment** (DRB) apporte un soutien scientifique et technologique à l'industrie de la construction en effectuant de la recherche axée sur les besoins identifiés par l'industrie, en se livrant à des activités de recherche et développement financées entièrement ou partiellement par l'industrie et en fournissant un service d'information technique.

La DRB est désormais pourvue d'un personnel qualifié pour procéder aux essais et effectuer les travaux de recherche et de développement à sa nouvelle station de recherche expérimentale sur l'incendie, située près d'Almonte, en Ontario. Ce service unique et spécial est de plus en plus utilisé par l'industrie. En collaboration avec l'Association canadienne du ciment Portland et l'industrie de sidérurgie, la division étudie le comportement des colonnes de bâtiment en acier ou en béton soumises au feu dans son four vertical, unique installation de ce genre en Amérique du Nord. A la suite des préoccupations exprimées par des organismes de réglementation, la DRB a procédé au cours de l'année à des enquêtes sur l'audibilité de la sonnette d'alarme des détecteurs de fumée et la visibilité des panneaux indicateurs de sorties de secours dans des pièces envahies par la fumée.

Le Code national du bâtiment, le Code national de prévention des incendies (éditions 1985) et les documents s'y rapportant ont été terminés en 1984 et publiés le 1er avril 1985. Ces codes nationaux encouragent l'uniformité des règlements actualisés et progressifs dans le domaine du bâtiment au Canada, contribuant ainsi à rendre la construction et l'exploitation des bâtiments à la fois sûres et efficaces. Durant la préparation des éditions 1985, le public avait accès à tous les changements proposés aux codes, et les comités relatifs aux codes ont reçu plus de 1 800 commentaires qu'ils ont étudiés un par un.

Une étude importante concernant quatre maisons, effectuée en collaboration avec l'Association canadienne des constructeurs d'habitation, a permis de démontrer que l'on réalise des économies d'énergie en augmentant le niveau d'isolation et l'étanchéité des bâtiments à l'air et en améliorant les systèmes de chauffage.

Les résultats d'un programme quadriennal d'octroi de bourses de recherche industrielle postdoctorale à la DRB, programme parrainé par l'Association canadienne de briques d'argile cuite, ont été présentés aux membres de l'association lors d'un symposium spécial. Ce programme a produit d'importants renseignements sur le processus de fabrication, les méthodes de vérification et le contrôle de la qualité en usine, en ce qui a trait à la durabilité des briques, surtout en climat hivernal.

Le programme intitulé "Regard sur la science du bâtiment" de la DRB, qui portait sur la performance des matériaux, a été présenté dans huit villes au Canada.

Sur la scène internationale, le CNRC a été l'hôte du Troisième symposium international de l'économie du bâtiment, parrainé par le Conseil international du bâtiment pour la recherche, l'étude et la documentation. Les sujets qui y furent traités comprennent: l'estimation du coût global, l'analyse de la valeur, l'optimisation économique de la conception des bâtiments, la productivité dans le domaine du bâtiment et l'impact économique des règlements de la construction.

Vice-président, Transfert technologique
M. K. Glegg

Directeur exécutif
Dr Wm. M. Coderre

Division des recherches en bâtiment
Directeur intérimaire, Dr L.W. Gold

Analyse de la politique industrielle
Chef, Dr S.S. Grimley

Institut canadien de l'information scientifique et technique
Directeur, M. E.V. Smith

Journaux scientifiques
Directrice, Mme B.E. Drew

Programme d'aide à la recherche industrielle
Chef, M. J.H. Braams

Programme des projets "Industrie-Laboratoires"
Chef, Dr J.R. Vose

Les services du personnel et administratifs ont pour mission d'assurer les services centraux de soutien nécessaires aux quelque 3 000 employés en poste dans les laboratoires du Conseil disséminés à travers le pays.

La **Direction des services du personnel** est chargée du recrutement, de l'orientation et de la formation du personnel, ainsi que du suivi des promotions et des cessations d'emplois, de l'administration des avantages sociaux, de la paie, des dossiers d'assiduité, du fonds de retraite et, enfin, de la négociation des contrats de travail des employés du CNRC et des activités connexes. La direction est également chargée de l'administration des conventions collectives des procédures de grief et de la classification du personnel du CNRC. En vertu de la Loi sur les relations de travail dans la Fonction publique, le CNRC est considéré comme étant un employeur indépendant. Les employés sont représentés par deux syndicats: l'Institut professionnel de la Fonction publique du Canada représente quatre unités de négociation dont la plus importante regroupe les agents de recherche du Conseil, tandis que la Research Council Employees' Association représente neuf unités de négociation, comprenant les techniciens, le personnel d'exploitation et les employés de soutien administratif.

La **Direction des services administratifs** joue un rôle clé dans l'administration de services centralisés comme les services des dossiers, de reprographie et des contrats. La direction fournit également un service de dossiers d'inventaire centralisé, un petit service sténographique, ainsi qu'un service de conférences de très grande qualité dont les compétences sont mises à profit pour l'organisation de nombreuses conférences scientifiques nationales et internationales.

Le dernier secteur de responsabilités important est constitué par la **Direction du service d'entretien et de réparations techniques**, qui est responsable de l'entretien et des travaux de construction des bâtiments du CNRC incluant de nombreux laboratoires spécialisés.

La gageure à tenir est de maintenir un appui éclairé et adapté aux programmes prioritaires du CNRC.

Les décisions qu'il a fallu prendre relativement au personnel affecté par les réductions de programmes et les solutions qu'il a fallu apporter aux problèmes ainsi créés ont constitué une nouvelle et difficile épreuve à inscrire au bilan de l'année passée. Le maintien par le nouveau gouvernement de la limitation des dépenses causera de sérieuses difficultés aux services du personnel et administratifs.

La **Division de l'énergie** a été placée sous la responsabilité du vice-président de ce secteur pour montrer toute l'importance et l'attention que l'on accorde à la réaffectation des employés touchés par la décision de mettre un terme à cette activité.

Vice-président, Personnel et services administratifs
M. B.D. Leddy

Direction du personnel
Chef de direction, M. R.W. Dolan

Division de l'énergie
Directeur, Dr E.P. Cockshutt

Direction des services administratifs
Chef de direction, M. T.W. West

Service d'entretien et de réparations techniques
Chef de direction, M. M.G. Proulx

Le vice-président (Finances) est responsable des services financiers et des services liés aux programmes, de l'affectation des budgets, et de la coordination de grands projets d'investissement.

Il est également responsable des installations à gestion externe, c'est-à-dire de celles qui reçoivent une aide financière du CNRC mais qui sont gérées par des organismes extérieurs: du Centre de calcul, et de la participation du CNRC à l'Institut de technologie en production industrielle de Winnipeg, dans le Manitoba.

La **Direction des services financiers** offre une large gamme de services financiers et de services liés à l'information pour appuyer les diverses et parfois complexes activités du CNRC. Dans le présent climat de restrictions budgétaires et de contrôle accrus, satisfaire aux besoins d'un organisme à vocation scientifique s'est avéré un exercice difficile.

Les services rendus au CNRC comprennent la préparation de documents de planification à courts et à long termes; la participation à l'élaboration et au contrôle des budgets annuels; l'exploitation et la mise à jour des systèmes internes de contrôle financier et de présentation des rapports; et les fonctions administratives associées à la gestion des comptes créditeurs et débiteurs. D'autre part, la section chargée des politiques et systèmes financiers offre des services de consultation aux divisions et directions qui l'ont amenée à proposer des solutions informatiques spécifiques à des problèmes divisionnaires. Tout en se tenant informée sur la technologie actuelle et les derniers développements technologiques, qu'elle s'assure en même temps de bien comprendre, et en déterminant les besoins de l'utilisateur dans les domaines financier et de l'information, la direction consulte, planifie, applique et fait appliquer des solutions concrètes obtenues en s'aidant de l'ordinateur ou avec d'autres systèmes.

Au cours de l'année, la direction a exercé ses compétences dans le domaine du contrôle des projets et comptes rendus afférents, ainsi que dans celui de la gestion du matériel. Elle a également pris en charge la mise au point de nouveaux logiciels pour permettre le transfert de données financières dans l'ordinateur personnel d'un gestionnaire, ce qui a accru la souplesse des opérations et aidé à mieux respecter le calendrier de présentation des rapports.

Pour améliorer les services offerts aux clients, un nouveau service de chèques de voyage a été introduit à titre d'essai dans la région de la Capitale nationale. On espère que ce service viendra s'ajouter de façon permanente à la liste déjà longue des services présentement dispensés comme, par exemple, le versement direct des salaires dans les comptes bancaires des employés.

Le rôle du **Secrétariat des services liés aux programmes** est d'aider la haute direction dans la planification, l'élaboration et l'application de ses programmes et politiques. Au niveau du travail, le secrétariat est le point de contact avec des organismes comme le Bureau du Conseil privé, le ministère d'Etat chargé des Sciences et de la Technologie (MEST), le Secrétariat du Conseil du trésor, le Bureau du contrôleur général et d'autres ministères gouvernementaux pour les questions liées aux priorités de planification du CNRC.

La **coordination des grands projets d'investissement** est principalement axée sur les nouveaux instituts de recherche comme l'Institut de recherche en biotechnologie actuellement en cours de construction à Montréal, pour ne citer que cet exemple. Un bureau chargé des projets spéciaux assure la coordination des efforts avec Travaux publics Canada, responsable de la construction, Approvisionnements et services Canada, responsable de l'acquisition de l'équipement nécessaire et avec les divisions du CNRC qui sont responsables du programme de recherche, de la planification et des spécifications relatives aux installations.

Les **exceptionnelles installations du CNRC** desservent les communautés scientifique et technique de tout le Canada et, parfois, de l'étranger. Leur existence a réduit la duplication des efforts et donne la garantie qu'une large gamme d'utilisateurs ont accès à des installations qui seraient autrement hors de leur portée. Certaines de celles-ci, comme les souffleries et les bassins d'essais des carènes en conditions de glace, ont été mises en place et sont exploitées par le Conseil lui-même, alors que d'autres, bénéficiant d'une aide financière du CNRC sous la forme d'une contribution ou d'un accord contractuel, sont gérées par d'autres organismes. Le Télescope Canada-France-Hawaii, à Hawaii, la Tri-University Meson Facility (TRIUMF), à Vancouver, en Colombie-Britannique, le réacteur de fusion thermonucléaire Tokamak, à Varennes, dans le Québec, et le Centre d'information national sur les techniques de fabrication en sont des exemples.

Le **Centre de calcul** est l'un des moyens qui concourent à accroître l'efficacité des programmes du CNRC par l'application de l'informatique. Les services actuellement fournis par le centre, tous dispensés sur la base d'un recouvrement complet des coûts, comprennent le traitement informatique, les services machines connexes, l'analyse des systèmes, la conception et la programmation d'application.

Les demandes pour les services de traitement des données sont générées par trois programmes majeurs: (i) le calcul scientifique pour les laboratoires, constitué de nombreux programmes constamment modifiés que les scientifiques mettent au point et exécutent en ligne en conjonction avec les activités de laboratoires; (ii) un système national d'extraction de l'information scientifique et technique - la charge de travail de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique, constituée principalement par la diffusion de l'information scientifique et technique à l'industrie, aux gouvernements et aux universités du Canada; et (iii) un système bibliothécaire informatisé appelé DOBIS, qui est exploité par le centre pour le compte de la Bibliothèque nationale du Canada. Ce système de gestion bibliothécaire en direct a été conçu et mis au point pour faciliter tous les aspects des opérations bibliothécaires allant de l'acquisition des matériaux, jusqu'à l'exécution de recherches à l'échelle du Canada, en passant par le cataloguage et les prêts.

Enfin, la participation du CNRC à l'**Institut de technologie en production industrielle** est actuellement réexaminée. Un petit bureau occupé par le directeur de l'institut et le personnel de soutien restera ouvert à Winnipeg pendant cette période.

Vice-président, Finances
Dr J.K. Pulfer

Institut de technologie en production industrielle
Directeur, M. A. Mayman

Direction des services financiers
Chef, M. E.F. Grabowy

Comité d'affectation des ressources
Président, Dr J.K. Pulfer

Centre de calcul
Chef, Dr B.W. Wightman

Coordination des grands investissements
Coordonnateur des projets spéciaux, M. J.D. Richards

Installations à gestion externe
Coordonnateur exécutif, Dr J.J. Child

Secrétariat des services liés aux programmes
Chef, Dr B.H. Andrew

Les tableaux qui suivent ont été établis en utilisant des données préliminaires non vérifiées correspondant à l'exercice financier s'achevant le 31 mars 1985 et qui sont susceptibles d'être modifiées au moment de leur inclusion dans les Comptes publics du Canada.

Le Tableau I compare le montant voté et le montant utilisé des affectations budgétaires par crédit parlementaire et par programme.

Les Tableaux II, III et IV, qui correspondent au Programme de recherches à caractère scientifique ou industriel, indiquent (i) les dépenses par activité en fonction de l'affectation du crédit parlementaire et des années-personne; (ii) les dépenses sectorielles et les dépenses extra-muros classées en fonction de leurs affectations industrielle, universitaire et autre; et (iii) les données relatives aux coûts et dépenses touchant les projets majeurs.

Le Tableau V, qui correspond au Programme d'information scientifique et technique, donne l'affectation des dépenses et des années-personne par activité.

DÉPENSES FINALES

	1984-85	Comptes publics 1983-84	% en plus ou en moins
Crédit 05 - Fonctionnement	224,090	199,996	12.0
Crédit 10 - Investissement	104,490	76,244	37.0
Crédit 15 - Subventions et contributions	108,537	91,358	18.8
Prestations du personnel	18,486	15,785	17.1
TOTAL PARTIEL PRCSI	455,603	383,383	18.8
Crédit 20 - Programme	24,205	22,598	7.1
Prestations du personnel	1,038	907	14.4
TOTAL PARTIEL IST	25,243	23,505	7.4
TOTAL DE TOUS LES PROGRAMMES	480,846	406,888	18.2

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA, 1984-85

TABLEAU I

CRÉDITS VOTÉS ET UTILISÉS POUR L'ANNÉE FINANCIÈRE 1984-85

Numéro du crédit parlementaire	PROGRAMME DE RECHERCHES À CARACTÈRE SCIENTIFIQUE OU INDUSTRIEL	($000) Crédit voté	Crédit utilisé
5	Dépenses de fonctionnement		
	- Loi des subsides		
	- Budget principal	218,323	
	- Transferts du crédit 10 du CT	85	
	- Recettes	11,024	
	Total	229,432	224,090
10	Dépenses d'investissement		
	- Loi des subsides		
	- Budget principal	127,428	
	- Recettes	210	
	Total	127,638	104,490
15	Subventions et contributions		
	- Loi des subsides		
	- Budget principal	116,464	
	Total	116,464	108,537
	Contributions statutaires aux prestations du personnel	18,486	18,486
	TOTAL DU PROGRAMME	492,020	455,603
	PROGRAMME D'INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE		
20	Dépenses rattachées au programme		
	- Loi des subsides	23,222	
	- Recettes	5,093	
	Total	28,315	24,205
	Contributions statutaires aux prestations du personnel	1,038	1,038
	TOTAL DU PROGRAMME	29,353	25,243
	TOTAL DE TOUS LES PROGRAMMES	521,373	480,846

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA, 1984-85

TABLEAU II

PROGRAMME DE RECHERCHES À CARACTÈRE SCIENTIFIQUE OU INDUSTRIEL

DÉPENSES 1984-85 PAR ACTIVITÉ

ACTIVITÉ	FONCTIONNEMENT	INVESTISSEMENT	($000) SUBVENTIONS ET CONTRIBUTIONS	TOTAL	A-P
Compétences nationales dans le domaine des sciences naturelles et du génie	34,313	4,718	98	39,129	619
Recherche sur des problèmes revêtant une importance économique et sociale	51,235	7,426	6,870	65,531	664
Recherche à titre d'aide directe à l'innovation et au développement industriels	67,166	57,369	71,782	196,317	1,027
Installations nationales	22,722	31,636	27,686	82,044	231
Recherche et services liés aux étalons et normes physiques	8,140	1,636	-	9,776	155
Total partiel	183,576	102,785	106,436	392,797	2,696
Services administratifs et services spéciaux de soutien	40,514	1,705	2,101	44,320	642
Contributions aux prestations du personnel	18,486	-	-	18,486	-
TOTAL DU PROGRAMME	242,576	104,490	108,537	455,603	3,338

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA, 1984-85

TABLEAU III

PROGRAMME DE RECHERCHES À CARACTÈRE SCIENTIFIQUE OU INDUSTRIEL

DÉPENSES SECTORIELLES 1984-85

	Dépenses ($000)
PROJETS DE RECHERCHE EXTRA-MUROS	
Industrie	
Programme des projets "Industrie-Laboratoires"	18,026
Aide à l'industrie canadienne dans le domaine de la recherche appliquée et des améliorations technologiques	40,635
Télémanipulateur spatial Canadarm	1,931
Programme des sciences spatiales	15,865
Programme de recherche en biotechnologie	792
Autres contrats industriels	16,608
TOTAL PARTIEL	93,857
Université	
TRIUMF (Tri-University Meson Facility)	25,520
Contrats universitaires	5,388
TOTAL PARTIEL	30,908
Divers	
Télescope Canada-France-Hawaii	2,166
Programme sur la fusion thermonucléaire contrôlée par confinement magnétique (Tokamak)	4,429
Programme de l'éolienne à axe vertical "Éole"	6,253
Organismes et instituts de recherche provinciaux	8,205
Autres subventions et contributions	3,106
Autres contrats	2,648
TOTAL PARTIEL	26,807
TOTAL EXTRA-MUROS	151,572
PROJETS DE RECHERCHE CONFIÉS AUX LABORATOIRES DU CONSEIL	
Activités des laboratoires comprenant les services administratifs et services spéciaux de soutien	304,031
TOTAL DU PROGRAMME	455,603

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA, 1984-85

TABLEAU IV

PROGRAMME DE RECHERCHES À CARACTÈRE SCIENTIFIQUE OU INDUSTRIEL

DÉPENSES POUR LES PROJETS MAJEURS AU 31 MARS 1985 ($000)

Projets par Activité	Coût total estimatif antérieur	Estimation actuelle du coût total	Dépenses au 31 mars 1984	Dépenses en 1984-85	Dépenses au 31 mars 1985	Prévisions pour les prochaines années
Compétences nationales dans le domaine des sciences naturelles et du génie						
- Télémesure en bande S	1,641	1,603	1,469	134	1,603	-
- Spectromètre de RMN à large orifice	-	457	-	457	457	-
Recherche sur des problèmes revêtant une importance économique et sociale						
- Générateur de vagues pour essais techniques en eaux profondes	1,300	1,650	396	1,012	1,408	242
- Appareillage laser à grande intensité	278	333	278	55	333	-
- Institut de recherches en électrochimie	-	62	-	62	62	-
Recherche à titre d'aide directe à l'innovation et au développement industriels						
- Institut de technologie en production industrielle	42,600	30,112	4,737	16,392	21,129	8,983
- Institut de recherche biotechnologique	61,000	57,743	7,670	20,355	28,025	29,718
- Agrandissement de l'Institut de biotechnologie des plantes	6,000	6,000	1,528	4,301	5,829	171
- Système perfectionné de télémanipulateur	118,186	118,186	112,382	1,931	114,313	3,873
- Installations de génie chimique	4,635	4,635	389	3,587	3,976	659
- Agrandissement du Laboratoire des sciences biologiques	6,525	6,595	50	311	361	5,234
- Système informatique pour le programme de chimie	305	308	305	3	308	-
- Système CFAO	330	283	220	63	283	-
- Chaîne pilote polyvalente	684	581	384	197	581	-
- Installations d'essais de systèmes solaires	520	540	506	34	540	-
- Institut de recherche optique	-	16,000	-	30	30	15,970
- Spectromètre de masse à décharge luminescente	-	603	-	603	603	-

- Installations d'épitaxie à faisceaux moléculaires	-	2,200	-	1,898	1,898	302
- Microscope électronique à transmission de haute résolution (TEM/STEM)	-	750	-	726	726	24
Installations nationales						
Institut de dynamique marine (anciennement appelé Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques)	55,604	54,929	37,057	13,274	50,331	4,598
- Systèmes de propulsion pour les véhicules	3,989	3,989	1,347	890	2,237	1,752
- Installations de génie côtier	800	815	654	157	811	4
- Rénovation de l'Observatoire radioastronomique d'Algonquin	6,500	6,550	225	189	414	6,136
- Rénovation du tunnel de givrage	825	949	406	45	451	498
- Système informatique pour l'Observatoire fédéral de radioastrophysique	430	433	430	3	433	-
- Modification des soufflerles	670	800	296	471	767	33
- Nouveau silencieux pour le banc d'essais des moteurs	300	340	12	224	236	104
- Installations ferroviaires pour essais de fatigue et d'usure	300	635	21	136	157	478
- Système informatique pour le laboratoire d'aérodynamique des hautes vitesses	-	292	-	292	292	-
- Installations de soutien pour l'Observatoire fédéral d'astrophysique	-	2,645	-	2	2	2,643
Services administratifs et services spéciaux de soutien						
- Système informatique pour le traitement centralisé de l'information	-	280	-	280	280	-

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA, 1984-85

TABLEAU V

PROGRAMME D'INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

DÉPENSES 1984-85 PAR ACTIVITÉ

Activité	Années-personne	($000)
Information scientifique et technique	253	24,205
Contributions aux prestations du personnel	-	1,038
TOTAL DU PROGRAMME	253	25,243

Le Conseil, composé d'un président et de 21 membres nommés par le gouverneur en conseil, fournit les directives et la direction générales nécessaires à la mise en oeuvre des politiques et programmes de recherche du Conseil national de recherches du Canada. Il tire son autorité de la Loi sur le Conseil national de recherches et relève du Parlement par l'intermédiaire d'un ministre désigné qui, pour l'année passée, était le Ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie.

La présence du Conseil garantit que l'orientation à long terme du CNRC est conforme aux objectifs nationaux et que ses programmes sont axés sur les besoins du pays et les débouchés qui lui sont offerts. En plus de tenir des réunions régulières, les membres du Conseil fournissent les directives et recommandations nécessaires à l'exercice des activités du CNRC par l'intermédiaire d'un réseau de comités dont on trouvera la description dans ce rapport.

Les membres du Conseil proviennent des secteurs industriel, universitaire et gouvernemental représentant toutes les régions du Canada; ils font donc de cet organisme un organe impartiel de compétences scientifiques et gestionnelles très diversifiées.

Quatre nominations nouvelles ont été approuvées au cours de l'année: M. D.A. Farlinger, Chief Executive Officer, I-D. Engineering, Winnipeg, Manitoba; M. K. Hammill, Vice-President and General Manager, Omark Canada Limited, Guelph, Ontario; Dr G. Jenkins, President, Process Technology Limited and PTL Research, Oromocto, Nouveau-Brunswick, et le Dr G. Yuill, President, G.K. Yuill and Associates Limited, Winnipeg, Manitoba.

Le mandat de cinq membres a été reconduit jusqu'au 1er avril 1987. Ces membres sont: le Dr A. Benedek, President, Zenon Environmental Inc., Burlington, Ontario; le Dr D.J. Doyle, President, Doyle Tech Corp., Kanata, Ontario; le Dr U.M. Franklin, Professeur, Department of Metallurgy and Materials Science, Université de Toronto, Toronto, Ontario; le Dr J.C. Madden, President, New Media Technologies Inc., Burnaby, British Columbia; et M. M.P. Smith, Regional Senior Vice-President and General Manager, The Bank of Nova Scotia, Saskatchewan Region, Saskatoon, Saskatchewan.

Comités du CNRC

Depuis sa création en 1916, le CNRC n'a jamais cessé de s'appuyer sur son Conseil directeur et sur la communauté qu'il dessert pour le conseiller et décider des orientations à prendre en ce qui touche la nature et les applications de ses travaux de laboratoire, de ses services et de ses programmes d'information. Traditionnellement, le CNRC a recours à une grande variété de mécanismes, comme le Conseil, les comités associés, les comités consultatifs et les comités de révision, pour s'assurer l'apport continu de conseillers extérieurs dans des domaines sélectionnés de l'activité scientifique.

Participer aux travaux de ces comités, c'est apporter une contribution considérable au CNRC. En 1984-85, plus de 1 200 scientifiques et ingénieurs ont ainsi fait don de leur temps et de leurs compétences aux divers comités du CNRC.

On trouvera dans les pages qui suivent la liste de ces comités, groupés par catégorie, avec le nom de leur président pour 1984-85.

Comité exécutif du Conseil	- Dr L. Kerwin
Comité permanent de vérification	- Dr A. Cabana
Comité permanent du personnel	- M. D.A. Eisenhauer

Comités associés

Les comités associés du Conseil continuent d'être un moyen efficace de coordination des activités scientifiques dans l'ensemble du pays en même temps qu'ils contribuent à l'échange et à la diffusion des connaissances scientifiques. On comptait, en 1984-85, 25 comités associés, secondés par plus de 50 sous-comités, groupes de travail et comités permanents auxquels participent plus de 1 000 scientifiques et ingénieurs de toutes les régions du Canada. Les principaux changements apportés à cette catégorie de comités au cours de la dernière année ont été la dissolution d'un des comités et la création d'un autre.

Le Comité canadien des graisses et des huiles, parrainé par le CNRC depuis plus de trente ans, a été dissous en mars 1985; il a été remplacé par le Comité d'experts sur les graisses, huiles et autres lipides, sous le parrainage d'Agriculture Canada.

Le nouveau Comité associé des étalons de mesures physiques, qui regroupe un large éventail de spécialistes canadiens et étrangers, conseillera le Conseil sur le maintien et l'amélioration de divers étalons physiques nationaux, comme la masse, la longueur, le temps, la température et les paramètres électriques, et permettra au CNRC d'offrir des services d'étalonnage et de normalisation qui répondront davantage aux besoins scientifiques et industriels futurs du Canada.

Comité associé de l'aviation agricole et forestière	- W.C.E. Loftus
Comité associé d'astronomie	- G. Michaud
Comité associé sur la biotechnologie	- E.J. LeRoux
Comité canadien des recherches en bâtiment	- R. Vandiver
Comité associé pour la consultation technique et le transfert technologique	- K. Glegg
Comité national canadien de génie sismique	- S.M. Uzumeri
Comité associé d'ergonomie	- R.D.G. Webb
Comité canadien de lutte contre les feux de forêt	- C.B. Smith
Comité associé de recherches géotechniques	- V. Milligan
Comité associé d'hydrologie	- W.G.F. Cardy
Comité associé de la technologie pédagogique	- F.P. Urbanski
Comité associé sur le bruit des machines	- T.W.F. Embleton
Comité associé des météorites	- L. Coleman
Comité associé du Code national du bâtiment	- J. Longworth
Comité associé du Code national de prévention des incendies	- A.M. Thorimbert
Comité associé de la propulsion	- H.C. Eatock
Comité associé de la recherche et du développement pour la réadaptation des personnes handicapées	- D.C. Symington

Comité associé de recherche sur les services d'incendie	- G.W. Shorter
Comité asocié de recherche sur l'érosion et la sédimentation littorales	- T.M. Dick
Comité associé sur les critères scientifiques concernant l'état de l'environnement	- T.C. Hutchinson
Comité associé de l'énergie solaire	- J.E. Hay
Comité associé sur la recherche spatiale	- R.W. Nicholls
Comité associé des étalons de mesures physiques	- H. Preston-Thomas
Comité associé sur la toxicologie	- G.C. Butler
Comité associé sur la tribologie	- J. Mølgaard

Comités consultatifs

Bien que sous certains aspects les comités consultatifs ressemblent aux comités associés, ils ont un mandat moins général et sont créés pour conseiller le CNRC sur certaines activités scientifiques ou d'autre nature.

Comme dans le cas des comités associés, les membres servent sans rémunération autre que le remboursement de leurs frais de déplacement. Plus de 150 personnes de l'industrie, du gouvernement et des universités mettent ainsi leur temps et leurs compétences à la disposition de ces comités.

Comité consultatif sur la région atlantique	- D.A. Eisenhauer
Comité consultatif de l'aérodynamique	- J. Uffen
*Comité consultatif sur la recherche maritime et les navires arctiques	- G.C. Eaton
*Comité consultatif pour la recherche en technologie informatique	- D.J. Connor
Comité consultatif sur l'énergie	- T.A. Brzustowski
Comité consultatif sur la recherche liée à la fusion thermonucléaire contrôlée	- M.P. Bachynski
Comité consultatif de la recherche sur les sujets humains	- O.Z. Roy
Comité consultatif de l'Institut de génie des matériaux	- R.A. Blais

Comité consultatif de l'Institut de technologie en production industrielle (Winnipeg)	- W.R. Bullock
Comité des affiliations scientifiques et technologiques internationales	- J.G. Kaplan
*Comité consultatif des recherches en photogrammétrie	- L.J. O'Brien
Comission consultative des publications scientifiques	- E.R.W. Neale
Commission consultative sur l'information scientifique et technique	- M. Beckman
Commission consultative de TRIUMF	- P.A. Redhead

*Dissous en 1984-85

Comités de révision du CNRC

Les comités de révision du CNRC sont constitués pour une période limitée en vue de passer en revue les travaux d'un groupe de recherche particulier au sein des laboratoires du CNRC, d'évaluer la qualité et l'efficacité de ses travaux, et de faire des recommandations au Conseil concernant les orientations à prendre et le niveau de l'effort à consentir.

En 1984-85, les comités de révision suivants ont rendu compte de leurs observations au Conseil.

Microbiologie et immunochimie à la Division des sciences biologiques	- E.J. LeRoux
TRIUMF	- R.E. Bell
Laboratoire de recherches de l'Atlantique	- D.A. Eisenhauer

Au cours de la période comprise entre 1975 et 1983, quelque 47 comités de révision ont été créés pour examiner des domaines spécifiques au sein des laboratoires du CNRC. Les domaines choisis ne couvraient pas habituellement toutes les activités poursuivies par une division en particulier mais constituaient un bon échantillon des activités du laboratoire.

Au terme du premier cycle de ces révisions, le Conseil a décidé d'adopter des changements visant à améliorer la qualité du processus de révision. Officiellement approuvés lors de la réunion du Conseil du 27 septembre 1983, ces changements permettent la révision de toutes les activités d'une division en l'espace de 12 mois et fournissent au Conseil une série de recommandations coordonnées sur les programmes divisionnaires.

En 1984-85, le Laboratoire de recherches de l'Atlantique (ARL), la Division des recherches en bâtiment (DRB), la Division de génie électrique (DGE) et l'Institut Herzberg d'astrophysique (IHA) ont fait l'objet d'une révision selon la nouvelle procédure. (Les rapports des comités de révision de la DRB, de la DGE et de l'IHA seront présentés lors de la réunion de mai 1985 du Conseil.) On projette de passer ainsi en revue toutes les activités des laboratoires du CNRC au cours des cinq prochaines années.

En 1985-86, des comités de révision examineront le Programme d'information scientifique et technique du CNRC, comprenant l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST) et les Journaux scientifiques du CNRC, ainsi que l'Institut de biotechnologie des plantes, à Saskatoon, et l'Institut de génie des matériaux, à Montréal.

Members and Officers* of the National Research Council of Canada as of 31 March 1985

Membres et administrateurs* du Conseil national de recherches du Canada au 31 mars 1985

L. KERWIN, président, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ontario).

R.E. BELL, Director, Arts, Sciences, and Technology Centre, Vancouver, British Columbia.

A. BENEDEK, President, Zenon Environmental Inc., Burlington, Ontario.

*M. BROSSARD, vice-président (Biotechnologie et chimie), Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ontario).

A. CABANA, doyen, Faculté des sciences (chimie), Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec).

R. DE COSTER, président, Société d'assurance-dépôts du Canada, Sillery (Québec).

D.J. DOYLE, President, Doyle Tech Corp., Kanata, Ontario.

D.A. EISENHAUER, President, Atlantic Bridge Co. Limited, Lunenberg, Nova Scotia.

D.A. FARLINGER, Chief Executive Officer, I-D Engineering, Winnipeg, Manitoba.

U.M. FRANKLIN, Professor, Department of Metallurgy and Materials Science, University of Toronto, Toronto, Ontario.

J.-G. FREDETTE, vice-président (Québec), Monenco, Montréal (Québec).

*B.A. GINGRAS, vice-président exécutif, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ontario).

*K. GLEGG, Vice-President (Technology Transfer), National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

K. HAMMILL, Vice-President and General Manager, Omark Canada Limited, Guelph, Ontario.

G. JENKINS, President, Process Technology Limited and PTL Research, Oromocto, New Brunswick.

*B.D. LEDDY, Vice-President (Personnel and Administrative Services) National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

E.J. LEROUX, Assistant Deputy Minister, Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa, Ontario.

J.C. MADDEN, President, New Media Technologies Inc., Burnaby, British Columbia.

P.M. MAHER, Dean, Faculty of Management, University of Calgary, Calgary, Alberta.

R.F. POTTIE, Vice-President (Physical Sciences and Engineering), National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

*J.K. PULFER, Vice-President (Finance), National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

M.P. SMITH, Regional Senior Vice-President and General Manager, Bank of Nova Scotia, Saskatchewan Region, Saskatoon, Saskatchewan.

G. YUILL, President, G.K. Yuill and Associates Limited, Winnipeg, Manitoba.

Associate/Associé

G.M. MacNABB, President, Natural Sciences and Engineering Research Council, Ottawa, Ontario.

Secretary/Secrétaire

C. WILLIS, Secretary General, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

Published by the
National Research Council of Canada
Ottawa, Ontario K1A 0R6
NRC No. 24498

Supply and Services Canada
Canadian Government Publishing Centre
Cat. No. NR1-1/1985

Printed by:
Kromar Printing Ltd.
31159-5-0022

Publié par le
Conseil national de recherches du Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
CNRC n° 24498

Approvisionnements et Services Canada
Centre d'édition
N° de cat. NR1-1/1985

Imprimé par
Kromar Printing Ltd.
31159-5-0022